

Lorenz, Ramona [Hrsg.]; Bos, Wilfried [Hrsg.]; Endberg, Manuela [Hrsg.]; Eickelmann, Birgit [Hrsg.]; Grafe, Silke [Hrsg.]; Vahrenhold, Jan [Hrsg.]

Schule digital - der Länderindikator 2017. Schulische Medienbildung in der Sekundarstufe I mit besonderem Fokus auf MINT-Fächer im Bundesländervergleich und Trends von 2015 bis 2017

Münster ; New York : Waxmann 2017, 289 S.



Quellenangabe/ Reference:

Lorenz, Ramona [Hrsg.]; Bos, Wilfried [Hrsg.]; Endberg, Manuela [Hrsg.]; Eickelmann, Birgit [Hrsg.]; Grafe, Silke [Hrsg.]; Vahrenhold, Jan [Hrsg.]: Schule digital - der Länderindikator 2017. Schulische Medienbildung in der Sekundarstufe I mit besonderem Fokus auf MINT-Fächer im Bundesländervergleich und Trends von 2015 bis 2017. Münster ; New York : Waxmann 2017, 289 S. - URN: urn:nbn:de:0111-pedocs-156560 - DOI: 10.25656/01:15656

<https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0111-pedocs-156560>

<https://doi.org/10.25656/01:15656>

in Kooperation mit / in cooperation with:



WAXMANN
www.waxmann.com

<http://www.waxmann.com>

Nutzungsbedingungen

Gewährt wird ein nicht exklusives, nicht übertragbares, persönliches und beschränktes Recht auf Nutzung dieses Dokuments. Dieses Dokument ist ausschließlich für den persönlichen, nicht-kommerziellen Gebrauch bestimmt. Die Nutzung stellt keine Übertragung des Eigentumsrechts an diesem Dokument dar und gilt vorbehaltlich der folgenden Einschränkungen: Auf sämtlichen Kopien dieses Dokuments müssen alle Urheberrechtshinweise und sonstigen Hinweise auf gesetzlichen Schutz beibehalten werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht in irgendeiner Weise abändern, noch dürfen Sie dieses Dokument für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen. Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

Terms of use

We grant a non-exclusive, non-transferable, individual and limited right to using this document. This document is solely intended for your personal, non-commercial use. Use of this document does not include any transfer of property rights and it is conditional to the following limitations: All of the copies of this documents must retain all copyright information and other information regarding legal protection. You are not allowed to alter this document in any way, to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.

Kontakt / Contact:

peDOCS
DIPF | Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation
Informationszentrum (IZ) Bildung
E-Mail: pedocs@dipf.de
Internet: www.pedocs.de



Ramona Lorenz, Wilfried Bos, Manuela
Endberg, Birgit Eickelmann, Silke Grafe,
Jan Vahrenhold (Hrsg.)

Schule digital – der Länderindikator 2017

Schulische Medienbildung in der
Sekundarstufe I mit besonderem Fokus
auf MINT-Fächer im Bundesländervergleich
und Trends von 2015 bis 2017

WAXMANN

Ramona Lorenz, Wilfried Bos, Manuela Endberg,
Birgit Eickelmann, Silke Grafe, Jan Vahrenhold (Hrsg.)

Schule digital – der Länderindikator 2017

Schulische Medienbildung in der Sekundarstufe I
mit besonderem Fokus auf MINT-Fächer
im Bundesländervergleich und Trends von 2015 bis 2017



Waxmann 2017

Münster · New York

Bibliografische Informationen der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.dnb.de> abrufbar.

ISBN 978-3-8309-3699-2

© Waxmann Verlag GmbH, 2017
Steinfurter Straße 555, 48159 Münster

www.waxmann.com
info@waxmann.com

Umschlaggestaltung: Inna Ponomareva, Düsseldorf
Satz: Stoddart Satz- und Layoutservice, Münster
Druck: Těšínská tiskárna, Tschechien

Gedruckt auf alterungsbeständigem Papier,
säurefrei gemäß ISO 9706

Printed in Europe.

Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck, auch auszugsweise, verboten.
Kein Teil dieses Werkes darf ohne schriftliche Genehmigung des
Verlages in irgendeiner Form reproduziert oder unter Verwendung
elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Inhalt

Kapitel I

Schule digital – der Länderindikator 2017.....11

Ramona Lorenz und Wilfried Bos

1.	Theoretische Einordnung der Befunde des <i>Länderindicators 2017</i>	13
2.	Zusammenfassung der zentralen Befunde des <i>Länderindicators 2017</i>	16
2.1	Befunde der Trendanalysen zwischen den Erhebungszyklen 2015, 2016 und 2017 im Rahmen des <i>Länderindicators</i>	17
2.2	Themenschwerpunkt des <i>Länderindicators 2017</i> : Schulische Medienbildung mit besonderem Fokus auf MINT-Fächern in der Sekundarstufe I im Bundesländervergleich.....	23
2.3	Das Portrait im <i>Länderindikator 2017</i>	27
2.4	Gesamtübersicht des Bundesländervergleichs im <i>Länderindikator 2017</i>	28
3.	Fazit und Zusammenschau zentraler Studienbefunde über die Erhebungszeitpunkte der <i>Länderindikatoren 2015, 2016 und 2017</i>	30
Literatur	33

Kapitel II

Konzeption, Anlage und Durchführung des *Länderindicators 2017*36

Wilfried Bos und Ramona Lorenz

1.	Organisationsstruktur.....	37
2.	Stichprobenziehung und Durchführung der Lehrerbefragung	38
3.	Entwicklung und Beschreibung des eingesetzten Lehrerfragebogens	40
4.	Beschreibung der Stichprobe	41
5.	Darstellung und Interpretation der Ergebnisse	43
6.	Portrait: Auswahl und methodisches Vorgehen	47
Literatur	47

Kapitel III

IT-Ausstattung der Schulen der Sekundarstufe I im Bundesländervergleich und im Trend von 2015 bis 201749

Ramona Lorenz und Manuela Endberg

1.	IT-Ausstattung von Schulen der Sekundarstufe I in Deutschland – Einblicke in den Forschungsstand	50
1.1	IT-Ausstattung von Schulen	51
1.2	Support	53
2.	Befunde des <i>Länderindicators 2017</i>	55
2.1	IT-Ausstattung der Schulen der Sekundarstufe I in Deutschland	56
2.1.1	Indikatoren der schulischen IT-Ausstattung im Bundesländervergleich und im Trend von 2015 bis 2017	57

2.1.2	Zusammenführung und Überblick über die Ergebnisse des Bundesländervergleichs zur schulischen IT-Ausstattung	66
2.2	Support zum Einsatz digitaler Medien in der Schule.....	68
2.2.1	Indikatoren des Supports in der Schule zum Einsatz digitaler Medien im Unterricht im Bundesländervergleich und im Trend von 2015 bis 2017	70
2.2.2	Zusammenführung und Überblick über die Ergebnisse des Bundesländervergleichs zur Einschätzung des Supports zum Einsatz digitaler Medien im Unterricht.....	72
2.3	IT-Ausstattung der Fachräume.....	74
2.3.1	Indikatoren der IT-Ausstattung in den Fachräumen im Bundesländervergleich	75
2.3.2	Zusammenführung und Überblick über die Ergebnisse des Bundesländervergleichs zur IT-Ausstattung in den Fachräumen	77
3.	Zusammenfassung und Diskussion.....	79
	Literatur	82

Kapitel IV

Unterrichtliche Nutzung digitaler Medien durch Lehrpersonen in der Sekundarstufe I im Bundesländervergleich und im Trend von 2015 bis 201784

Ramona Lorenz, Manuela Endberg und Birgit Eickelmann

1.	Häufigkeit und Bedingungsfaktoren der unterrichtlichen Nutzung digitaler Medien – Einblicke in den Forschungsstand	86
1.1	Nutzungshäufigkeit digitaler Medien im Unterricht	86
1.2	Bedingungsfaktoren der unterrichtlichen Nutzung digitaler Medien	87
1.3	Zusammenhänge zwischen schulischen Rahmenbedingungen und der Nutzungshäufigkeit digitaler Medien im Unterricht	89
2.	Befunde des <i>Länderindicators 2017</i>	91
2.1	Häufigkeit der unterrichtlichen Nutzung digitaler Medien durch Lehrpersonen – Analysen für Deutschland und im Bundesländervergleich für 2017 sowie im Trend seit 2015	92
2.2	Bedingungsfaktoren der unterrichtlichen Nutzung digitaler Medien durch Lehrpersonen – Analysen für Deutschland und im Bundesländervergleich für 2017 sowie im Trend seit 2015.....	96
2.2.1	Bundesländervergleich der Bedingungsfaktoren der unterrichtlichen Nutzung digitaler Medien	98
2.2.2	Zusammenführung und Überblick über die Ergebnisse des Bundesländervergleichs zu Bedingungsfaktoren der unterrichtlichen Nutzung digitaler Medien durch Lehrpersonen	109
2.3	Zusammenhang zwischen Bedingungsfaktoren und der Nutzungshäufigkeit digitaler Medien.....	112
3.	Zusammenfassung und Diskussion.....	116
	Literatur	119

Kapitel V

Förderung der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern in der Sekundarstufe I im Bundesländervergleich und im Trend von 2015 bis 2017122

Manuela Endberg und Ramona Lorenz

1.	Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern sowie deren Förderung in der Schule – Einblick in den Forschungsstand	124
1.1	Die computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern	124
1.2	Forschungsstand zur Förderung der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern der Sekundarstufe I in Deutschland	126
2.	Befunde auf Basis des <i>Länderindicators 2017</i> zur Förderung der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen im Unterricht der Sekundarstufe I	129
2.1	Förderung der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern – Analysen für Deutschland	129
2.2	Bundesländervergleiche der Förderung der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern sowie Trends seit 2015	132
2.3	Zusammenführung und Überblick über die Ergebnisse des Bundesländervergleichs zur Förderung der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern der Sekundarstufe I	142
3.	Zusammenfassung und Diskussion	146
	Literatur	149

Kapitel VI

Selbsteinschätzung medienbezogener Kompetenzen von Lehrpersonen der Sekundarstufe I im Bundesländervergleich und im Trend von 2016 bis 2017151

Manuela Endberg und Ramona Lorenz

1.	Medienbezogene Kompetenzen von Lehrpersonen: Der Ansatz des <i>Technological Pedagogical And Content Knowledge</i> (TPACK)	153
1.1	Das TPACK-Modell	153
1.2	Einblick in den Forschungsstand: Ausgewählte TPACK-Untersuchungen	156
2.	Befunde zur Selbsteinschätzung medienbezogener Kompetenzen von Lehrpersonen – Analysen für Deutschland anhand des <i>Länderindicators 2017</i> und im Bundesländervergleich sowie im Trend seit 2016	158
2.1	Befunde zur Selbsteinschätzung medienbezogener Kompetenzen von Lehrpersonen in Deutschland	159
2.2	Bundesländervergleich der Befunde zur Selbsteinschätzung medienbezogener Kompetenzen von Lehrpersonen	161
2.3	Zusammenfassung und Überblick über die Ergebnisse des Bundesländervergleichs zu Befunden der Selbsteinschätzung medienbezogener Kompetenzen von Lehrpersonen zum Einsatz digitaler Medien im Unterricht	166
2.4	Zusammenhang der TPACK-Selbsteinschätzungen mit der Nutzungshäufigkeit von Computern im Unterricht	169
3.	Zusammenfassung und Diskussion	170
	Literatur	173

Kapitel VII

Medienerziehung in der Sekundarstufe I im Bundesländervergleich178

Silke Grafe, Ramona Lorenz und Manuela Endberg

1.	Medienerziehung in der Schule	180
1.1	Zum Begriff der Medienerziehung	180
1.2	Medienerziehung in bildungspolitischer Perspektive	181
1.3	Forschungsbefunde zur schulischen Medienerziehung.....	183
2.	Befunde zur Medienerziehung in der Sekundarstufe I auf der Grundlage des <i>Länderindikators 2017</i>	187
2.1	Einstellungen der Lehrpersonen sowie Förderung medienbezogener Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler durch Medienerziehung	188
2.2	Förderung einzelner Aufgabenbereiche der Medienerziehung im Unterricht – Befunde für Deutschland und im Bundesländervergleich	191
2.3	Zusammenführung und Überblick über die Ergebnisse des Bundesländervergleichs in Bezug auf schulische Medienerziehung.....	196
3.	Zusammenfassung und Diskussion	198
	Literatur	201

Kapitel VIII

Vermittlung informatischer Grundbildung im Unterricht der Sekundarstufe I im Bundesländervergleich.....205

Jan Vahrenhold, Ramona Lorenz und Birgit Eickelmann

1.	Informatische Grundbildung in der Schule.....	206
1.1	Zum Begriff der informatischen Grundbildung im schulischen Kontext	207
1.2	Bundeslandübergreifende Empfehlungen und bildungsadministrative Grundlagen der informatischen Grundbildung in der Schule.....	210
1.3	Forschungsstand zur informatischen Grundbildung in der Sekundarstufe I	212
2.	Befunde zur Vermittlung informatischer Grundbildung im Unterricht auf der Grundlage des <i>Länderindikators 2017</i>	214
2.1	Einstellungen und Sichtweisen von Lehrpersonen hinsichtlich der Förderung von Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler im Bereich der informatischen Grundbildung	215
2.2	Thematisierung von Aspekten der informatischen Grundbildung im Unterricht – Befunde für Deutschland und im Bundesländervergleich	218
2.3	Zusammenführung und Überblick über die Ergebnisse des Bundesländervergleichs in Bezug auf die Vermittlung informatischer Grundbildung im Unterricht der Sekundarstufe I.....	223
3.	Zusammenfassung und Diskussion	225
	Literatur	228

Kapitel IX

Lernaktivitäten mit digitalen Medien im Fachunterricht der Sekundarstufe I im Bundesländervergleich mit besonderem Fokus auf MINT-Fächer231

Birgit Eickelmann, Ramona Lorenz und Manuela Endberg

1.	Einblicke in Befunde zur fachlichen Nutzung digitaler Medien und für unterschiedliche Anwendungen mit Fokus auf den MINT-Unterricht	233
2.	Forschungsbefunde zur pädagogisch-didaktischen Nutzung der Potenziale digitaler Medien und zur Unterstützung von Lernprozessen im Fachunterricht.....	235
3.	Befunde zu Lernaktivitäten mit digitalen Medien im Fachunterricht der Sekundarstufe I auf der Grundlage des <i>Länderindikators 2017</i> mit besonderem Fokus auf MINT-Fächer.....	238
3.1	Unterrichtliche Lernaktivitäten: Einsatz digitaler Medien für bestimmte Anwendungen	240
3.1.1	Bundesländervergleich in Bezug auf den Einsatz digitaler Medien für bestimmte Anwendungen	243
3.1.2	Zusammenführung und Überblick über die Ergebnisse des Bundesländervergleichs in Bezug auf den Einsatz digitaler Medien für bestimmte Anwendungen	247
3.2	Pädagogisch-didaktische Nutzung der Potenziale digitaler Medien zur Unterstützung von Lernprozessen im Fachunterricht.....	249
3.2.1	Bundesländervergleich in Bezug auf pädagogisch-didaktische Nutzung der Potenziale digitaler Medien im Fachunterricht.....	251
3.2.2	Zusammenführung und Überblick über die Ergebnisse des Bundesländervergleichs in Bezug auf pädagogisch-didaktische Nutzung der Potenziale digitaler Medien im Fachunterricht.....	254
4.	Zusammenfassung und Diskussion.....	256
	Literatur	258

Kapitel X

Portrait: Initiativen zur Unterstützung schulischer MINT-Schwerpunkte mit digitalen Medien und Good-Practice-Beispiele261

Ramona Lorenz und Manuela Endberg

1.	MINT-EC	262
1.1	Beschreibung des nationalen Excellence-Schulnetzwerks MINT-EC	262
1.2	Good-Practice-Beispiel: Hohenstaufen-Gymnasium Kaiserslautern.....	266
2.	Junior-Ingenieur-Akademie	270
2.1	Beschreibung der Initiative Junior-Ingenieur-Akademie	270
2.2	Good-Practice-Beispiel: Elisabethenschule Frankfurt am Main.....	271
3.	MINT Zukunft schaffen	280
4.	Fazit	285

Anhang

Indikatoren der Gesamtübersicht – *Länderindikator 2017*288

Kapitel I

Schule digital – der Länderindikator 2017

Theoretisches Rahmenmodell, Überblick über die Befunde des Länderindikators 2017 und Einordnung zentraler Ergebnisse der Erhebungszyklen 2015, 2016 und 2017

Ramona Lorenz und Wilfried Bos

Mit der Studie *Schule digital – der Länderindikator* ist es auf Basis von repräsentativen Lehrerbefragungen erstmals möglich, den Stand der schulischen Medienbildung in Deutschland insgesamt sowie im Bundesländervergleich abzubilden und zudem Trends über die drei Erhebungszyklen 2015, 2016 und 2017 aufzuzeigen. Damit wird wertvolles Steuerungswissen zur Weiterentwicklung und Gestaltung schulischer Medienbildungsprozesse bereitgestellt, das sowohl auf bildungspolitischer Ebene als auch auf der Ebene von Schulträgern, Einzelschulen und schulischen Akteuren wichtige Impulse für eine zukunftsfähige und umfassende Medienbildung in der Wissens- und Informationsgesellschaft des 21. Jahrhunderts bereitstellen kann.

Möglichkeiten zum Erwerb von Medienbildung in Lehr- und Lernsituationen zu integrieren, ist als Teil des schulischen Bildungs- und Erziehungsauftrags (u.a. KMK, 2016) eine Aufgabe der Lehrpersonen und wird auch aus wissenschaftlicher Sicht als „Kernstück zukünftiger Unterrichtsreformen“ (Aktionsrat Bildung, 2017, S. 77) deklariert. Die Relevanz der Medienbildung wird auch in weiteren Ansätzen betont. So erklärte die Europäische Kommission (2006) die ‚Computerkompetenz‘ zu einer Schlüsselkompetenz des lebenslangen Lernens. Auch die an den Anforderungen einer veränderten Lebens- und Arbeitswelt orientierte Definition von ‚21st Century Skills‘ umfasst neben weiteren Teilbereichen mit Fokus auf den Umgang mit digitalen Medien die Bereiche ‚Information Literacy‘ (Sammeln, Bewerten und Verwenden von Informationen), ‚Media Literacy‘ (Analyse von Medieninhalten und kreative Produktion) sowie ‚ICT Literacy‘ (effektiver Einsatz von Technologien; P21, 2015).

Schulische *Medienbildung* umfasst in einem weitgefassten Verständnis den Prozess der kritischen Auseinandersetzung mit Medien und Medieninhalten. Medien – analoge sowie digitale – bieten vielfältige „Möglichkeiten der Information und Unterhaltung, des Lernens und der Bildung, des Spiels und der Simulation, der Kommunikation und der Kooperation sowie des kreativen Ausdrucks“ (Tulodziecki, Herzig & Grafe, 2010, S. 9). Der Schule kommen dahingehend wichtige Aufgaben zu, einerseits die medialen Möglichkeiten sinnvoll in Lehr- und Lernprozesse einzubinden und andererseits die besonderen Herausforderungen an Erziehung und Bildung zu bewältigen, da die

Vielfalt an Möglichkeiten der Medien mit neuen Kompetenzanforderungen an Kinder und Jugendliche verbunden ist. Diese Aufgaben fassen Tulodziecki et al. (2010) als Medienbildung zusammen, womit sie im Kontext der Medienpädagogik bedeutsame Ansätze zusammenführen wie die unterrichtliche Mediennutzung, die Medienerziehung, die informatische Grundbildung bis hin zu bildungsrelevanten Aktivitäten in medialen Räumen. Die Verwendung von Medien in Lehr- und Lernsituationen sowie die Reflexion über Medien bilden somit den zentralen Gegenstandsbereich der Medienbildung in der Schule (Herzig, 2012).

Mit dem vorliegenden Band wird Fragen zu zentralen Aspekten schulischer Medienbildung empirisch nachgegangen, um die gegenwärtige Situation in der Sekundarstufe I in Deutschland und im Bundesländervergleich abbilden zu können. Der thematische Schwerpunkt des *Länderindikators 2017* liegt dabei auf dem MINT-Bereich, für den im Vergleich zu den weiteren Unterrichtsfächern der Sekundarstufe I untersucht wird, ob sich Unterschiede im Hinblick auf die Medienintegration finden lassen. Durch die Anlage des *Länderindikators* ist es des Weiteren möglich, bestimmte Entwicklungen der Lehrereinschätzungen zu verschiedenen Bereichen schulischer Medienbildung im Trend darzustellen (vgl. zur Anlage und Durchführung der Studie Kapitel II in diesem Band).

Die Befunde des *Länderindikators 2017* lassen sich in das theoretische Modell der Qualitätsdimensionen schulischer Medienbildung einordnen, das im Folgenden näher erläutert wird (Abschnitt 1). Anschließend an die Beschreibung des Theoriemodells und die Zuordnung der betrachteten Aspekte zu den im Modell definierten Ebenen, folgen in Abschnitt 2 Kurzzusammenfassungen der Befunde des *Länderindikators 2017*, wie sie im Einzelnen in den Kapiteln III bis IX dieses Bandes präsentiert werden. Die Kapitel III, IV, V und VI umfassen dabei Inhaltsbereiche, in denen für die überwiegende Anzahl zugrunde liegender Indikatoren Trendanalysen berichtet werden können (Abschnitt 2.1). Kapitel VII, VIII und IX sind dem inhaltlichen Schwerpunkt des *Länderindikators 2017* gewidmet (Abschnitt 2.2) und nehmen Teilbereiche schulischer Medienbildung in den Blick mit besonderem Fokus auf den MINT-Bereich im Vergleich zu den weiteren Fächern. Kapitel X stellt das sogenannte Portrait des vorliegenden Bandes dar, in dem bezogen auf den inhaltlichen Schwerpunkt MINT-Initiativen in Deutschland vorgestellt und schulpraktische Einblicke in die Medien- und MINT-Förderarbeit zweier Schulen geboten werden (Abschnitt 2.3).

Einen wichtigen Bestandteil des *Länderindikators* stellt der Bundesländervergleich dar. In Abschnitt 2.4 werden die Befunde des Bundesländervergleichs auf Basis der Lehrerangaben zu zentralen Kernbereichen der schulischen Medienbildung in einer Gesamtbetrachtung zusammengeführt, aus der Hinweise darauf abgeleitet werden können, in welchen Ländern die schulische Medienbildung aus Lehrersicht vergleichsweise weit vorangeschritten ist und für welche Länder sich eher vermehrt Entwicklungsbedarf zeigt.

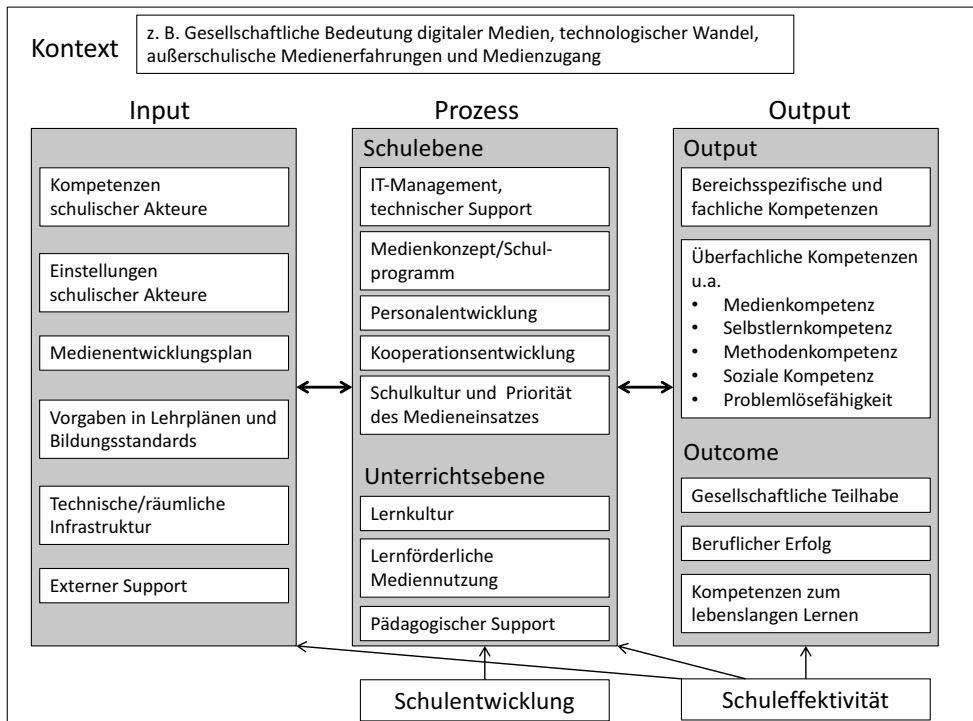
Das vorliegende Kapitel schließt mit einer einordnenden Zusammenschau der in diesem Band präsentierten Befunde in den Gesamtkontext der Studie vor dem Hintergrund

des theoretischen Rahmenmodells in vergleichender Betrachtung der Ergebnisse der *Länderindikatoren 2015, 2016 und 2017*.

1. Theoretische Einordnung der Befunde des *Länderindikators 2017*

Die theoretische Einordnung der Befunde des *Länderindikators 2017* erfolgt wie auch bereits für die beiden vorangegangenen Zyklen anhand eines Ansatzes, der den Zusammenhang von Schulentwicklung und Schuleffektivität in Bezug auf digitale Medien in den Dimensionen der Voraussetzungen auf der Inputebene, der Prozesse und des Outputs umfasst (in Anlehnung an Eickelmann & Schulz-Zander, 2008, S. 159). Aufgrund aktueller Forschungsbefunde im Bereich der Medienbildung (u.a. Bos et al., 2014; Herring et al., 2016; Herzig, Martin, Schaper & Ossenschmidt, 2015; Kammerl, Unger, Günther & Schwedler, 2016; Literat, 2014), der Berücksichtigung weiterer Modellierungen der Schuleffektivität (u.a. dem im internationalen Diskurs renommierten ‚dynamic model of educational effectiveness‘ nach Creemers & Kyriakides, 2008) und nicht zuletzt der empirischen Befunde auf Basis der *Länderindikatoren 2015 und 2016* lassen sich Implikationen für eine Erweiterung des theoretischen Rahmenmodells ableiten, welches als Qualitätsdimensionen schulischer Medienbildung in Abbildung 1 dargestellt ist.

Abbildung 1: Qualitätsdimensionen schulischer Medienbildung



Dem Modell der Qualitätsdimensionen schulischer Medienbildung liegt die Annahme zugrunde, dass schulische Medienbildungsprozesse stets in außerschulische *Kontexte* eingebunden sind und von diesen maßgeblich beeinflusst werden können. Zu diesen Kontextbedingungen zählen allgemein die Bedeutung, die digitale Medien in der Gesellschaft einnehmen, aber auch der zunehmend rasante technologische Wandel, mit dem Veränderungen für die schulische Medienbildung einhergehen. Des Weiteren sind außerschulische Medienerfahrungen der Lehrpersonen, der Schülerinnen und Schüler sowie deren Zugang zu digitalen Medien relevant für das Lehren und Lernen in der Schule, wenn beispielsweise an bereits vorhandene Erfahrungen angeknüpft oder private Technologien eingebunden werden.

Auf der *Inputebene* sind als Voraussetzungen der schulischen Medienbildung sowohl individuelle Faktoren wie die Kompetenzen und Einstellungen schulischer Akteure als auch strukturelle Bedingungen wie Medienentwicklungspläne und weitere administrative Vorgaben sowie technische Voraussetzungen in Form der Infrastruktur und von extern geleistetem Support zur Sicherstellung der Funktionstüchtigkeit der Technik als relevant zu berücksichtigen. Hinsichtlich der Kompetenzen schulischer Akteure kommt der medienbezogenen Lehreraus- und -weiterbildung besondere Aufmerksamkeit zu. Zudem sind Einstellungen schulischer Akteure in Bezug auf digitale Medien der Inputebene zugeordnet, die sich, wie auch die Kompetenzen der schulischen Akteure, als relevante Faktoren für die Förderung bereichsspezifischer und überfachlicher Kompetenzen als Ziel der Integration digitaler Medien in unterrichtliche Lehr- und Lernkontexte herausgestellt haben. Des Weiteren sind administrative Vorgaben in Lehrplänen und Bildungsstandards zum Einsatz digitaler Medien und weitere Vorgaben wie beispielsweise der Beschluss der Kultusministerkonferenz (KMK) zu bundesweit geltenden Kompetenzbereichen der Schülerinnen und Schüler im Umgang mit digitalen Medien (KMK, 2016) zu berücksichtigen.

Auf der *Prozessebene* wird anknüpfend an Schuleffektivitätsmodelle zwischen schulischen und unterrichtlichen Prozessen unterschieden. Schulische Prozesse sollten dabei einen geregelten schulinternen technischen Support zur schnellen, internen Behebung einfacher technischer Probleme im Schulalltag und auch im Sinne von Einführungen in Funktionsweisen von Hard- und Software umfassen. Aufgrund der empirisch aufgezeigten Bedeutsamkeit der medienbezogenen Kooperation und schulinterner Medienkonzepte sollte diesen beiden Aspekten ein hoher Stellenwert eingeräumt werden. Die medienbezogene Kooperation kann dabei zur Unterrichtsentwicklung beitragen, die Organisationsentwicklung im Medienkontext vorantreiben und auch die Personalentwicklung durch die gemeinsame Erarbeitung medienbezogener Themen und damit einhergehend die Professionalisierung der Lehrkräfte forcieren – in diesem Sinne also in allen drei klassischen Dimensionen der Schulentwicklung wirken. Schulische Medienkonzepte stellen einen Kernpunkt der gemeinsamen medienpädagogischen Arbeit an der Schule dar und sollten unter Beteiligung möglichst vieler Akteure erstellt, weiterentwickelt und langfristig implementiert werden. Dabei gelten auch die Priorität des Medieneinsatzes seitens der Schulleitung sowie die Schulkultur mit Blick auf digitale Medien als zentrale Gelingensbedingungen schulischer Medienbildung.

Auf der unterrichtlichen Prozessebene sollte in einem Modell der schulischen Medienbildung neben der Lernkultur und der sinnvollen sowie lernförderlichen und kompetenzorientierten Nutzung digitaler Medien für vielfältige Zwecke dem pädagogischen Support für Lehrkräfte eine zentrale Rolle zukommen. Die bedarfsgerechte und situative Unterstützung der Lehrpersonen für Erziehungs- und Bildungsprozesse im medialen Kontext, zur Gestaltung computergestützten Unterrichts, zur Förderung der medienbezogenen Schülerkompetenzen sowie zur Unterstützung der Entwicklung weiterer fachlicher und überfachlicher Kompetenzen birgt ein hohes Potenzial im Rahmen der schulischen Medienbildung.

Schließlich gilt es im Hinblick auf die *Outputebene* in der Schule bereichsspezifische und fachliche sowie überfachliche Kompetenzen im Rahmen eines umfassenden Begriffs der Medienbildung zu fördern. Zudem sollten vor dem Hintergrund von Konzepten wie ‚21st Century Skills‘ langfristige Outcomes in Form von gesellschaftlicher Teilhabe, beruflichem Erfolg und Kompetenzen zum lebenslangen Lernen Berücksichtigung finden, die in der Debatte um Medienbildung u.a. als zentrale Gründe der Notwendigkeit einer adäquaten schulischen Medienbildung genannt werden. Mit der Unterscheidung zwischen Output und langfristigem Outcome bietet das Modell zudem Ansatzpunkte, die Wirkmechanismen, die insbesondere auch den langfristigen Outcome sichern, erfassen und untersuchen zu können.

Insgesamt umfasst das Modell der Qualitätsdimensionen schulischer Medienbildung die Mehrebenenstruktur des Schulsystems, externe Faktoren, aber auch die Wirkmechanismen auf den verschiedenen Ebenen. Wechselwirkungen zwischen Faktoren auf der Input- und Prozessebene oder der Prozess- und Outputebene werden berücksichtigt. So können beispielsweise die Einstellungen von Lehrkräften nicht nur mit einer häufigeren Nutzung digitaler Medien im Unterricht einhergehen, sondern die Nutzung digitaler Medien auch Veränderungen der Einstellungen zum Medieneinsatz bewirken. Die seitens der Schülerinnen und Schüler erworbenen medienbezogenen Kompetenzen können als Outputmerkmal ebenfalls einen Einfluss auf die Prozesse der schulischen Medienbildung haben, indem sie beispielsweise hinsichtlich der Personalentwicklung und geplanten Fortbildungsmaßnahmen oder für unterrichtliche Prozesse relevant sind. Diese und weitere Wechselwirkungen gilt es entsprechend auch zwischen weiteren Faktoren auf der Input-, Prozess- und Outputebene zu erfassen.

In Anlehnung an das ‚dynamic model of educational effectiveness‘ nach Creemers und Kyriakides (2008) sollte insbesondere vor dem Hintergrund des rasanten technologischen Wandels die Dynamik der stattfindenden Prozesse eine verstärkte Beachtung finden. Dadurch kann berücksichtigt werden, dass sich individuelle, strukturelle und technische Voraussetzungen ändern und damit Prozesse beeinflussen, Prozessfaktoren wie beispielsweise das schulische Medienkonzept Veränderungen und Weiterentwicklungen unterliegen und sich insgesamt die Ausprägung der Effektivität einzelner Merkmale im zeitlichen Verlauf ändern kann.

Die Komplexität und Dynamik des Gegenstandsbereichs erfordert eine Theorieentwicklung, die hier als analytisches Konzept die relevanten Faktoren und Wirkmechanismen systematisiert. Methodisch sei an dieser Stelle jedoch herausgestellt, dass

Evaluationen der Wirkmechanismen auf der Basis von Längsschnittanalysen erforderlich sind, um nicht nur Zusammenhänge im Querschnitt zu erfassen, sondern kausale Zusammenhänge und Wirkungen empirisch abbilden zu können. Idealerweise sollten diesen Analysen im Längsschnittdesign mehr als zwei Messzeitpunkte zugrunde liegen, um Trends und Verläufe (z.B. kurvenförmige Entwicklungen) erfassen zu können.

Mit dem *Länderindikator 2017* werden Trends der schulischen Medienbildung nach 2015 und 2016 zum dritten Mal mittels einer repräsentativen Befragung von Lehrpersonen der Sekundarstufe I in Deutschland zu Indikatoren, die im Modell der Qualitätsdimensionen schulischer Medienbildung auf der Input-, Prozess- und Outputebene zugeordnet werden können, erfasst. Im Folgenden werden die Konzeption des vorliegenden Bandes vorgestellt und die zentralen Befunde der einzelnen Kapitel zusammengefasst.

2. Zusammenfassung der zentralen Befunde des Länderindikators 2017

Mit dem *Länderindikator 2017* werden auf der Basis einer repräsentativen Befragung von 1218 Lehrpersonen der Sekundarstufe I in Deutschland sowohl der aktuelle Stand der schulischen Medienbildung anhand verschiedener Bereiche erfasst als auch Entwicklungen und Trends in ausgewählten Bereichen nachgezeichnet. Die Anlage der Studie *Schule digital – der Länderindikator* erlaubt aufgrund der teilweisen Verwendung identischer Indikatoren zu den einzelnen Befragungszeitpunkten (2015, 2016 und 2017) einen Vergleich der Befunde und daraus resultierende Implikationen der Veränderungen und Entwicklungen im deutschen Schulsystem im Hinblick auf die Medienbildung. Im Einzelnen können Trends für die Bereiche der schulischen Ausstattung mit digitalen Medien (Kapitel III), der schulischen Nutzung digitaler Medien (Kapitel IV), der Förderung der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler (Kapitel V) sowie der selbsteingeschätzten medienbezogenen Kompetenzen der Lehrpersonen (Kapitel VI) berichtet werden. Die Stichprobenziehung des *Länderindikators* ermöglicht darüber hinaus die Darstellung und Interpretation der Daten der Lehrerbefragung im Bundesländervergleich. Für den Bundesländervergleich wird ein Extremgruppenvergleich vorgenommen, wobei eine normative Zuordnung der vier Länder mit den höchsten Anteilen an Lehrertzustimmung je Indikator in der „oberen Ländergruppe“ vorgenommen und der „unteren Ländergruppe“ mit den vier Ländern mit den geringsten Anteilen an Lehrertzustimmung gegenübergestellt wird; die acht weiteren Bundesländer werden der mittleren Ländergruppe zugeordnet (vgl. Kapitel II in diesem Band). Die zuvor genannten Trends lassen sich damit ebenfalls im Vergleich der Bundesländer darstellen.

Der Bundesländervergleich ist ein konstanter Bestandteil der weiteren Kapitel des vorliegenden Bandes, in denen verstärkt dem inhaltlichen MINT-Schwerpunkt des *Länderindikators 2017* Rechnung getragen wird. Mit der Betrachtung der Medien-erziehung (Kapitel VII) und der informatischen Grundbildung (Kapitel VIII) werden zu-

dem zwei weitere Kompetenzbereiche einer umfassenden schulischen Medienbildung vertiefend untersucht. Kapitel (IX) ist verschiedenen Unterrichtsaktivitäten mit digitalen Medien gewidmet. Dabei richtet sich der Blick verstärkt auf die Schülerinnen und Schüler und ihre unterrichtliche Nutzung digitaler Medien. Berichtet werden in diesem Zusammenhang die Anteile der Lehrpersonen, die angeben, dass die Schülerinnen und Schüler digitale Medien zur Durchführung verschiedener Unterrichtsaktivitäten verwenden.

Mit Kapitel X wird die schulische Medienarbeit zweier Good-Practice-Schulen beschrieben. Entsprechend dem inhaltlichen Schwerpunkt, dem Fokus auf die MINT-Fächer, wurden die beiden Schulen als Mitglied jeweils einer Initiative der besonderen Förderung exzellenter MINT-Bildung ausgewählt. In dem Kapitel wird jede der beiden Initiativen (MINT-EC; Junior-Ingenieur-Akademie) mit ihren jeweiligen Strukturen und Besonderheiten vorgestellt, bevor die entsprechend ausgewählte Schule im Portrait präsentiert wird.

Im Folgenden werden die Konzeptionen, wichtigsten Befunde sowie Schlussfolgerungen der einzelnen Kapitel jeweils im Rahmen einer Kurzzusammenfassung vorgestellt.

2.1 Befunde der Trendanalysen zwischen den Erhebungszyklen 2015, 2016 und 2017 im Rahmen des *Länderindikators*

Kapitel III: IT-Ausstattung der Schulen der Sekundarstufe I im Bundesländervergleich und im Trend von 2015 bis 2017

Erfolgreiche schulische Medienbildung benötigt eine dem aktuellen Stand der Technik sowie den pädagogischen Rahmenbedingungen entsprechende schulische Ausstattung mit digitalen Medien. Als Bildungsmonitoringstudie der schulischen Medienbildung in Schulen der Sekundarstufe I in Deutschland wurden mit dem *Länderindikator* drei Jahre in Folge Aspekte der schulischen IT-Ausstattung erfasst. Dazu wurden die befragten Lehrpersonen gebeten, die Ausstattungssituation ihrer Schule vor dem Hintergrund pädagogischer Angemessenheit einzuschätzen. Dabei wurden die Gesamtbetrachtung der Schule im Hinblick auf eine ausreichende Ausstattung mit digitalen Medien, einen ausreichend schnellen und stabilen Internetzugang, WLAN-Zugang in den Klassenräumen sowie die zur Verfügung stehende technische und pädagogische Unterstützung berücksichtigt. Die genannten Aspekte konnten jeweils im Trendvergleich der drei Erhebungszeitpunkte ausgewertet werden. Im Ergebnis zeigt sich, dass sich die im Jahr 2015 ermittelten Zustimmungsanteile zur Einschätzung der ausreichend vorhandenen Ausstattung mit digitalen Medien (etwas mehr als die Hälfte) sowie zur Bewertung des ausreichend zur Verfügung stehenden Internetzugangs (gut drei Fünftel) in den folgenden zwei Jahren nicht statistisch signifikant verändert haben. Hinsichtlich der Einschätzung des technischen Stands der in der Schule vorhandenen digitalen Medien zeigt sich, dass der durchschnittliche Zustimmungsanteil der Lehrpersonen 2017 signi-

fikant höher ausfällt als der Wert des Jahres 2015. Die Ausstattung der Klassenräume ihrer Schule mit WLAN bestätigen 2017 rund zwei Fünftel der Lehrpersonen. Dieser Wert liegt statistisch signifikant über dem Zustimmungsanteil aus dem Vorjahr.

Bezogen auf die Beurteilung der technischen Unterstützung, die die Lehrpersonen in ihrer Schule erhalten, zeigt sich, dass 2017 mehr als die Hälfte der befragten Lehrpersonen zustimmt, in der Schule auf genügend technischen Support zurückgreifen zu können. Dieser Wert liegt im Bereich der Anteile der *Länderindikatoren 2015* und *2016*. Im Hinblick auf den pädagogischen Support stimmen 2017 gut 40 Prozent der Lehrpersonen zu, genügend Unterstützung in pädagogischen Fragen rund um die Integration digitaler Medien in den Unterricht zu erhalten. Hier war ein positiver Zuwachs der Anteile an Lehrereinstimmung zwischen den Erhebungszyklen 2015 und 2016 festzustellen, der Vergleich des Wertes für 2017 zu denen der beiden vorausgegangenen Erhebungen fällt allerdings nur im Vergleich zu 2015 statistisch signifikant aus.

Zusätzlich zu den Indikatoren, für die Trends berichtet werden können, wurden im *Länderindikator 2017* erstmals zwei Indikatoren eingesetzt, mit denen die Einschätzung der Lehrpersonen zur Ausstattungssituation der unterrichtlichen Fachräume mit digitalen Medien sowie die Verfügbarkeit von WLAN für Schülerinnen und Schüler in den Fachräumen erfragt wurden. Die Anteile der Lehrpersonen im bundesweiten Durchschnitt, die diesen Aussagen zustimmen, liegen deutlich höher, als dies für die Einschätzung der Gesamtausstattungssituation der Schule für denselben Befragungszeitpunkt 2017 der Fall ist. Dabei fällt auf, dass sich für die beiden Indikatoren zur Einschätzung der Ausstattung mit digitalen Medien in den Fachräumen wie auch bezüglich der Bewertung der gesamten schulischen Ausstattung mit digitalen Medien sowie im Hinblick auf die Angaben zu ausreichend vorhandenem technischen und pädagogischen Support keine signifikanten Unterschiede in den Zustimmungsanteilen der Lehrpersonen eines MINT-Fachs im Vergleich zu Lehrpersonen eines Nicht-MINT-Fachs zeigen. Für einige Indikatoren lassen sich allerdings signifikante Unterschiede hinsichtlich der Schulform, an der die Lehrpersonen unterrichten, berichten. Hier fallen die Zustimmungsanteile der Lehrpersonen an Gymnasien jeweils signifikant höher aus als die der Lehrpersonen an anderen Schulformen der Sekundarstufe I.

Die Ergebnisse des Bundesländervergleichs stellen bezüglich der Einschätzung der schulischen Ausstattung mit digitalen Medien durch die Lehrpersonen Bayern, Hessen und Rheinland-Pfalz im *Länderindikator 2017* als die Bundesländer heraus, in denen die Zustimmungsanteile der Lehrpersonen in Bezug auf mindestens drei der fünf hier betrachteten Indikatoren vergleichsweise hoch ausfallen und die entsprechend häufig in der oberen Ländergruppe verortet sind. Sachsen hingegen ist hinsichtlich drei der fünf Indikatoren, und damit häufiger als die anderen Bundesländer, in der unteren Ländergruppe platziert. Hinsichtlich des Supports ist Rheinland-Pfalz in Bezug auf beide Indikatoren in der oberen und Schleswig-Holstein in der unteren Ländergruppe verortet. Die Ausstattung der Fachräume wird von einem vergleichsweise hohen Anteil der Lehrpersonen in Bayern als ausreichend eingeschätzt und von einem eher geringen Anteil in Bremen. Im Trendvergleich der Zugehörigkeiten zu den drei differenzierten

Ländergruppen über alle drei Erhebungszeitpunkte betrachtet, zeigt sich das überwiegende Bild, dass die Bundesländer in der gleichen Ländergruppe verbleiben, zu der sie bereits 2015 gehörten. Für einige Bundesländer lassen sich jedoch auch Gruppenauf- und -abstiege bezüglich einzelner Indikatoren verzeichnen.

Insgesamt weisen die Ergebnisse der Lehrerbefragungen im Rahmen des *Länderindikators* darauf hin, dass im Hinblick auf die schulische Ausstattung mit digitalen Medien und der Bereitstellung von technischen und pädagogischen Unterstützungssystemen für die Lehrpersonen auch 2017 weiterhin Entwicklungspotenzial besteht. Geplante Maßnahmen, wie der durch das BMBF angekündigte DigitalPakt#D, scheinen daher aus pädagogischer Sicht begrüßenswert. Die angesprochene Initiative zielt darauf ab, dass der Bund den Ländern Geld unter anderem für den Ausbau der schulischen digitalen Infrastruktur zur Verfügung stellen möchte, insofern sich diese dazu verpflichten, pädagogische Konzepte der Einzelschulen einzufordern und im Bereich der IT-Ausstattung auf die Konzeption gemeinsamer technischer Standards der Länder sowie die Sicherstellung von Wartung und Betrieb der digitalen Infrastruktur hinzuarbeiten.

Kapitel IV: Unterrichtliche Nutzung digitaler Medien durch Lehrkräfte in der Sekundarstufe I im Bundesländervergleich und im Trend von 2015 bis 2017

Unterrichtsprozesse durch den lernförderlichen Einsatz digitaler Medien zu unterstützen stellt ebenfalls einen zentralen Aspekt schulischer Medienbildung dar. In Kapitel IV werden zum einen die schulische Nutzungshäufigkeit digitaler Medien durch Lehrpersonen und zum anderen verschiedene schulische und unterrichtliche Bedingungsfaktoren der Mediennutzung betrachtet. Im Rahmen des Länderindikators 2017 können dabei sowohl Angaben für das Jahr 2017 als auch im Trend der Jahre 2015 bis 2017 berichtet werden.

Die Befunde bezüglich der regelmäßigen, mindestens wöchentlichen Nutzungshäufigkeit digitaler Medien im Unterricht durch Lehrpersonen zeigen im Vergleich der drei Erhebungszeitpunkte einen kontinuierlichen, jedoch jeweils nur nominellen Anstieg der ermittelten durchschnittlichen Lehreranteile. Im Rahmen des *Länderindikators 2017* bestätigt die Hälfte der Lehrpersonen eine regelmäßige Mediennutzung dieser Art. Hervorzuheben ist jedoch, dass sich im bundesweiten Durchschnitt die Anteile der Lehrpersonen, die angeben, digitale Medien täglich im Unterricht zu nutzen, deutlich erhöht haben. Gleichzeitig ist in der Betrachtung über die drei Jahre der Anteil der sogenannten Nie-Nutzer kontinuierlich gesunken und liegt 2017 bei unter vier Prozent, während er 2015 noch etwa doppelt so hoch ausfiel. Der Bundesländervergleich 2017 zeigt zudem, dass der Anteil der Lehrpersonen, die angeben mindestens einmal pro Woche digitale Medien im Unterricht einzusetzen, in Bayern signifikant über dem bundesweiten Durchschnitt liegt und in Bremen signifikant darunter. Bezogen auf die regelmäßige, mindestens wöchentliche Mediennutzung ist zudem herauszustellen, dass diese signifikant häufiger von Lehrpersonen eines MINT-Fachs im Vergleich zu Lehrpersonen eines Nicht-MINT-Fachs berichtet wird.

Hinsichtlich der betrachteten Bedingungsfaktoren des Einsatzes digitaler Medien im Unterricht lassen sich über den Gesamtzeitraum aller drei Erhebungen Veränderungen nachzeichnen: Im Trend zeigen sich positive Entwicklungen im Sinne gesteigerter Zustimmungsanteile der Lehrpersonen hinsichtlich des Vorhandenseins schulischer Medienkonzepte sowie der zur Verfügung stehenden Vorbereitungszeit und des in der Schule vorhandenen Beispielmaterials und der Durchführung schulinterner Workshops – jeweils hinsichtlich der Planung und Durchführung computergestützten Unterrichts. Im Bundesländervergleich erweist sich Hessen als das Land, das im Hinblick auf mehr als die Hälfte der herangezogenen Bedingungsfaktoren der unterrichtlichen Mediennutzung in der oberen Ländergruppe verortet ist. Andersherum ist kein Bundesland in Bezug auf mehr als die Hälfte der Bedingungsfaktoren in der unteren Ländergruppe zu finden.

Im *Länderindikator 2017* wird, wie bereits in den beiden Jahren zuvor, untersucht, welche Rolle verschiedene Bedingungsfaktoren für die Häufigkeit der im Unterricht durch Lehrpersonen genutzten digitalen Medien spielen. Im Rahmen einer Regressionsanalyse werden dabei die Nutzungshäufigkeit als abhängige Variable modelliert und sieben Bedingungsfaktoren (Beispielmateriale; Medienkonzept; Einstellung der Lehrpersonen, dass der Einsatz digitaler Medien die schulischen Leistungen der Schülerinnen und Schüler verbessert; Vorbereitungszeit für computergestützten Unterricht; schulinterne Workshops; gemeinsame systematische Entwicklung computergestützter Unterrichtsstunden; Durchführung gegenseitiger Unterrichtshospitationen zum Erhalt von Feedback zum lernförderlichen Einsatz digitaler Medien im Unterricht) berücksichtigt. Ein signifikanter positiver Effekt auf die Nutzungshäufigkeit konnte jeweils für den Indikator der Lehrereinstellung sowie hinsichtlich der Angabe ausreichend vorhandener Vorbereitungszeit ermittelt werden. Die mit rund vier Prozent jedoch sehr geringe Varianzaufklärung des Modells legt die Vermutung nahe, dass weitere Faktoren eine größere Erklärungskraft für die Häufigkeit des Einsatzes digitaler Medien im Unterricht aufweisen.

Kapitel V: Förderung der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern in der Sekundarstufe I im Bundesländervergleich und im Trend von 2015 bis 2017

Im Rahmen der *International Computer and Information Literacy Study* (ICILS 2013) wiesen die Ergebnisse für Schülerinnen und Schüler der 8. Jahrgangsstufe in Deutschland im internationalen Vergleich ein Defizit an grundlegenden computer- und informationsbezogenen Kompetenzen aus. Daher wurde die Frage danach, wie die Förderung dieser Kompetenzen durch Lehrkräfte im Unterricht erfolgt, aufgeworfen. Mit dem *Länderindikator* konnte dieser Frage für Deutschland und insbesondere auch im Bundesländervergleich nachgegangen werden. Durch die dreijährige Laufzeit des *Länderindikators* können zudem Trends in Bezug auf die Förderung der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen im Vergleich der Erhebungen aus den Jahren 2015, 2016 und 2017 berichtet werden.

Dazu wurden bereits im *Länderindikator 2015* fünf Indikatoren in Anlehnung an ICILS 2013 entwickelt, die entsprechend der fünf Kompetenzstufen aus ICILS 2013 ermitteln, inwieweit die Lehrkräfte die computer- und informationsbezogenen Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler über bestimmte Arbeitsweisen im Unterricht fördern. Entsprechend der Ergebnisse der beiden zurückliegenden Erhebungszeitpunkte 2015 und 2016 zeigt sich, dass die Anteile der Lehrpersonen, die komplexe Schülerfähigkeiten (Kompetenzstufe V) fördern, auch im *Länderindikator 2017* mit etwa 70 Prozent weiterhin am höchsten ausfallen. Etwas darunter liegen die Zustimmungsteile der befragten Lehrpersonen zur Förderung der Kompetenzstufen I–IV mit Werten um die 60 Prozent. Im Trendvergleich wird über die drei Erhebungszeitpunkte ein Muster dahingehend deutlich, dass sich signifikante Unterschiede in einer Zunahme der Zustimmungsteile der befragten Lehrkräfte nur für die drei Indikatoren, die grundlegende Schülerkompetenzen (Kompetenzstufe I, II und III) erfassen, feststellen lassen. Dagegen zeigt sich hinsichtlich der beiden Kompetenzstufen IV und V, die die komplexeren Förderungsaktivitäten abbilden, ein Rückgang der Anteile der Lehrpersonenzustimmung. Dieses Muster findet sich ebenfalls in den Anteilen der Lehrpersonen wider, die angeben, dass die überwiegende Anzahl der Schülerinnen und Schüler bereits grundlegende computer- und informationsbezogene Fähigkeiten mitbringt. Im Jahr 2017 stimmt dieser Aussage im Vergleich zu 2015 und 2016 ein signifikant geringerer Anteil an Lehrkräften zu. Dennoch liegen die Anteile fördernder Lehrkräfte bezogen auf die unteren Kompetenzstufen I bis III im Durchschnitt höher als in den Jahren 2015 und 2016.

In vertiefenden Analysen hinsichtlich der Förderungsaktivitäten, die sich den Kompetenzstufen III und V zuordnen lassen, wurden signifikante Unterschiede zwischen den Zustimmungsteilen der Lehrpersonen, die an einem Gymnasium unterrichten, gegenüber denen, die an einer anderen Schulform der Sekundarstufe I tätig sind, deutlich. Dabei lässt sich im Hinblick auf die beiden Kompetenzstufen III und V ein jeweils geringerer Anteil an Gymnasiallehrkräften feststellen, der die computer- und informationsbezogenen Kompetenzen im Unterricht durch entsprechende Arbeitsweisen fördert. Zusätzlich zeigen sich mehrfach signifikante Unterschiede in Bezug auf die Jahrgangsstufe, in der die Referenzklasse unterrichtet wird. Hinsichtlich der Unterscheidung der Fächergruppen nach MINT und Nicht-MINT-Fächern entsprechend des Schwerpunktes des *Länderindikators 2017* zeigen sich hinsichtlich der Kompetenzförderung keine signifikanten Unterschiede im Anteil der fördernden Lehrpersonen.

Im Bundesländervergleich der Befunde des *Länderindikators 2017* stechen besonders Baden-Württemberg und das Saarland hervor, da diese hinsichtlich mindestens drei der fünf Indikatoren der Kompetenzförderung in der oberen Ländergruppe verortet sind und somit in diesen beiden Bundesländern im Vergleich zu den anderen Bundesländern ein hoher Anteil an Lehrpersonen die Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler im Bereich der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen fördert. Hingegen sind Berlin und Hamburg in Bezug auf mindestens drei Indikatoren in der unteren Gruppe zu finden. Wie bereits in den beiden vorherigen Erhebungen des *Länderindikators* konn-

ten bezüglich der Indikatoren zur Förderung der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen vergleichsweise viele Gruppenauf- und -abstiege der einzelnen Länder in Bezug auf die Zuordnung zu den drei Ländergruppen verzeichnet werden. Insbesondere die Extremgruppenwechsel sind im *Länderindikator 2017* im Vergleich zu 2016 in noch größerer Anzahl vorzufinden.

Kapitel VI: Selbsteinschätzung medienbezogener Kompetenzen von Lehrpersonen der Sekundarstufe I im Bundesländervergleich und im Trend von 2016 bis 2017

Der *Länderindikator 2017* greift zum zweiten Mal in Folge die Selbsteinschätzung medienbezogener Kompetenzen von Lehrpersonen im Sinne des *Technological Pedagogical And Content Knowledge* (TPACK) auf. Damit wird der Annahme, dass die alleinige Kenntnis über Fachinhalte, Lehrmethoden oder der Anwendung digitaler Medien nicht genügt, um Lehr- und Lernprozesse im Unterricht anleiten und Lernergebnisse der Schülerinnen und Schüler nachhaltig verbessern zu können, Rechnung getragen. Vielmehr ist das Zusammenspiel der wesentlichen Kenntnisse in allen drei Bereichen als zentraler Bestandteil professioneller Kompetenz von Lehrpersonen zu verstehen. Wie bereits im Vorjahr wurden im Rahmen der repräsentativen Lehrerbefragung fünf Indikatoren zur Erfassung des selbsteingeschätzten TPACK der Lehrpersonen eingesetzt, sodass im *Länderindikator 2017* Trends¹ in den Einschätzungen des Wissens und Könnens der Lehrpersonen berichtet werden können.

Die Befunde bestätigen insgesamt die positive Selbsteinschätzung, die sich Lehrpersonen der Sekundarstufe I in Deutschland bereits im Rahmen der Befragung im vorangegangenen Jahr 2016 zugeschrieben haben. Die Zustimmungssanteile der Lehrkräfte liegen bei über 64 Prozent, mit Ausnahme eines Indikators, bei dem die mittlere Zustimmung der Lehrkräfte bei etwa 43 Prozent liegt. Dabei schätzen männliche sowie jüngere Lehrpersonen ihre Fähigkeiten zur mediengestützten Unterrichtsgestaltung im Fachunterricht – zumindest bezüglich einzelner Indikatoren – signifikant höher ein als weibliche und ältere Lehrpersonen. Entgegen der Vermutung, dass Lehrpersonen eines MINT-Fachs möglicherweise eine höhere Technikaffinität aufweisen und dementsprechend eine höhere TPACK-Selbsteinschätzung bei dieser Gruppe zu erwarten sein könnte, bestätigen die Befunde diese Annahme kaum: Allein in Bezug auf die Aussage, andere Lehrpersonen anleiten zu können, in ihrem Unterricht Fachinhalte, digitale Medien und Lehrmethoden aufeinander abzustimmen, stimmen signifikant mehr Lehrpersonen eines MINT-Fachs im Vergleich zu Lehrpersonen eines Nicht-MINT-Fachs zu.

Im Vergleich der Bundesländer stellen sich Bayern, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen und Rheinland-Pfalz als die Bundesländer dar, in denen sich die Lehrpersonen im Durchschnitt in Bezug auf mindestens drei der fünf TPACK-Indikatoren vergleichsweise hohe Kompetenzen zuschreiben. Auf der anderen Seite finden sich

¹ Untersuchungen von Veränderungen gewisser Merkmale über die Zeit werden hier in Anlehnung an Drechsel, Prenzel und Seidel (2009) als Trend bezeichnet, wobei es gilt, „die substanziellen Unterschiede zwischen zwei oder mehreren Erhebungsrunden herauszuarbeiten“ (ebd., S. 375).

zusätzlich zu dem Saarland und Schleswig-Holstein mit Berlin und Sachsen zwei Bundesländer, die bereits 2016 überwiegend in der unteren Gruppe verortet waren und auch bei Betrachtung der aktuellen Auswertung der Angaben der Lehrpersonen für die Mehrheit der Indikatoren in der unteren Gruppe mit vergleichsweise geringen Zustimmungsanteilen vertreten sind. Veränderungen im Vergleich der beiden Erhebungszeitpunkte zeigen sich in einer Zunahme der Zustimmungsanteile bezüglich mehrerer Indikatoren insbesondere für Nordrhein-Westfalen. Umgekehrt ist ein ähnliches Muster der Gruppenabstiege für Schleswig-Holstein herauszustellen.

Da sich die TPACK-Selbsteinschätzung auf verschiedene Aspekte der Planung und Gestaltung von Unterricht unter Einsatz digitaler Medien bezieht, wird vertiefend der Frage nachgegangen, inwieweit die selbsteingeschätzten Kompetenzen einen Effekt auf die Häufigkeit, mit der Lehrpersonen Computer in ihrem Unterricht anwenden, aufweisen. Das Ergebnis der dazu berechneten Regressionsanalyse zeigt, dass die selbsteingeschätzten Kompetenzen der Lehrpersonen im Sinne des TPACK einen signifikanten Prädiktor der Nutzungshäufigkeit darstellen, dies gilt ebenso unter Kontrolle des Alters, des Geschlechts sowie des Unterrichtsfachs. Obwohl diese Hintergrundvariablen ebenfalls jeweils einen signifikanten Effekt (zugunsten der männlichen und jüngeren Lehrpersonen sowie den Lehrpersonen eines MINT-Fachs) aufweisen, erhöht sich der Anteil erklärter Gesamtvarianz nur geringfügig. Die selbsteingeschätzten medienbezogenen Kompetenzen der Lehrpersonen lassen sich daher als eine wichtige Bedingung der schulischen Mediennutzung herausstellen.

2.2 Themenschwerpunkt des *Länderindikators 2017*: Schulische Medienbildung mit besonderem Fokus auf MINT-Fächern in der Sekundarstufe I im Bundesländervergleich

Kapitel VII: Medienerziehung in der Sekundarstufe I im Bundesländervergleich

Medienerziehung stellt eine unverzichtbare Bildungs- und Erziehungsaufgabe zur Förderung der Medienkompetenz der Schülerinnen und Schüler dar und zielt darauf ab, die Lernenden zu einem selbstbestimmten und kritischen, sachgerechten und kreativen sowie sozial verantwortlichen Handeln in Medienzusammenhängen anzuleiten. Mit dem *Länderindikator 2017* wurde die Medienerziehung in der Schule eingehend betrachtet, indem die Lehrpersonen zum einen danach befragt wurden, ob sie es als sinnvoll erachten, Medienerziehung als Bestandteil des Fachunterrichts zu integrieren und zum anderen, ob sie medienbezogene Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler durch Medienerziehung fördern. Im Ergebnis stimmen fast drei Viertel der Lehrpersonen zu, Medienerziehung als sinnvollen Bestandteil des Fachunterrichts zu betrachten und rund drei Fünftel geben an, medienbezogene Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler durch Medienerziehung zu fördern. Hinsichtlich dieser letztgenannten Angabe, die wortgleich bereits im Vorjahr erfasst wurde, zeigt sich ein signifikanter Zuwachs in den Zustimmungsanteilen der Lehrpersonen.

Über diese allgemein formulierten Aussagen hinaus werden fünf Aspekte des Bereichs der Medienerziehung (Vielfalt, Struktur und Zugänglichkeit von Medienangeboten; Einflüsse von Medienangeboten; Gestalten und Verbreiten eigener Medienangebote; Verstehen und Bewerten von Mediengestaltungen; Bedingungen der Produktion und Verbreitung von Medienangeboten) genauer betrachtet. Dazu wurden die Lehrpersonen gebeten anzugeben, wie häufig sie die einzelnen Aspekte in ihrem Unterricht im Referenzfach thematisieren. Dabei zeigt sich über alle fünf Indikatoren hinweg, dass die Anteile der Lehrpersonen, die angeben, mindestens einmal in der Woche die genannten Aspekte im Unterricht zu thematisieren, bei jeweils unter 20 Prozent liegen. Die regelmäßige Integration medienerzieherischer Tätigkeiten in den Unterricht erweist sich daher als weiter ausbaufähig.

In Bezug auf den vertiefend in diesem Band fokussierten Vergleich der Angaben der Lehrpersonen, die ein MINT-Fach als Referenzfach unterrichten, zu den Lehrpersonen, die in der Referenzklasse ein Nicht-MINT-Fach unterrichten, lassen sich für den Bereich der Medienerziehung folgende Erkenntnisse darlegen: Im Gegensatz zu den weiteren im vorliegenden Band betrachteten Bereichen schulischer Medienbildung, die in Fällen signifikanter Unterschiede höhere Zustimmungsanteile in der Gruppe der Lehrpersonen eines MINT-Fachs ausweisen, werden für die Medienerziehung z.T. signifikant höhere Zustimmungsanteile der Lehrpersonen eines Nicht-MINT-Fachs deutlich.

Im Vergleich der Bundesländer lassen sich im Gegensatz zu anderen erfassten Bereichen schulischer Medienbildung in diesem Band vergleichsweise geringe Unterschiede aufzeigen. Damit ergibt sich insgesamt ein Hinweis darauf, dass Aspekte der Medienerziehung in Deutschland insgesamt noch eher selten regelmäßig (mindestens wöchentlich) einen Bestandteil des Unterrichts darstellen. Hervorgehoben werden kann Baden-Württemberg als das einzige Bundesland, welches hinsichtlich drei der fünf Aspekte der Medienerziehung in der oberen Ländergruppe verortet ist. Im Gegensatz dazu ist Brandenburg in Bezug auf vier Indikatoren der mindestens wöchentlichen Thematisierung verschiedener Aspekte der Medienerziehung im Unterricht in der unteren Gruppe platziert.

Kapitel VIII: Vermittlung informatischer Grundbildung im Unterricht der Sekundarstufe I im Bundesländervergleich

Informatische Grundbildung zielt auf die Förderung der Sach-, Methoden-, Sozial- und Selbstkompetenz von Schülerinnen und Schülern im Umgang mit Informationen und mit Informationssystemen sowie auf den Erwerb der Handlungskompetenz im Umgang mit dem Computer als Werkzeug ab. Seit einiger Zeit werden in Deutschland intensive Diskurse geführt, wie und in welchem Umfang die Vermittlung informatischer Grundbildung in der Schule erfolgen sollte; eine umfassende empirische Erfassung der derzeit in den Schulen stattfindenden Förderung ebendieser liegt bisher allerdings nicht vor. Mit dem *Länderindikator 2017* wird diesem Desiderat nachgegangen, indem im Rahmen der repräsentativen Befragung von Lehrpersonen der Sekundarstufe I

zum einen die Einschätzung, dass eine fächerintegrative Vermittlung informatischer Grundbildung sinnvoll sei, ausgewertet wird und zum anderen erfasst wird, wie es um die Förderung informatischer Grundbildung im Fachunterricht derzeit bestellt ist. Darüber hinaus können Befunde zur unterrichtlichen Thematisierung ausgewählter Teilbereiche der informatischen Grundbildung präsentiert werden.

Im Ergebnis zeigt sich, dass mehr als zwei Fünftel der Lehrpersonen in Deutschland angeben, die Vermittlung informatischer Grundbildung als Bestandteil des Fachunterrichts als sinnvoll zu erachten. Außerdem bestätigen fast zwei Fünftel der befragten Lehrpersonen, die medienbezogenen Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler im Bereich der informatischen Grundbildung im Unterricht ihres Referenzfachs zu fördern. Im Vergleich zu der entsprechenden Angabe im *Länderindikator 2016* (rund 15 Prozent) lässt sich hier ein statistisch signifikanter Anstieg der Anteile an Lehrzustimmung feststellen. Interessant sind diese Befunde vor allem vor dem Hintergrund einer Studie zu curricularen Vorgaben der informatischen Grundbildung an Gymnasien: Es zeigt sich, dass in den Bundesländern, in denen ein höherer Anteil an Lehrzustimmung zu verzeichnen ist, die Stundentafeln für die Sekundarstufe I weder im Pflicht- noch im Wahlpflichtunterricht der Gymnasien ein eigenständiges Fach Informatik ausweisen. Umgekehrt finden sich insbesondere in Bundesländern, in denen das Fach Informatik im (Wahl-)Pflichtbereich der relevanten Klassenstufen verankert ist, vergleichsweise geringere Zustimmungsanteile der Lehrpersonen.

Vertiefend wird der Blick zudem auf einzelne Teilbereiche der informatischen Grundbildung (Prozesse der Erzeugung, Verarbeitung, Verbreitung und Auswertung von Daten; Bedeutung von Metadaten und deren Verknüpfungsmöglichkeiten; Grundlagen von Informatiksystemen und deren Funktionsweisen; innere Wirkprinzipien von Anwendungen) gerichtet, indem erfragt wurde, wie häufig diese im Unterricht thematisiert werden. Die Auswertung erfolgt jeweils für die Angabe, dass der Themenbereich von den Lehrpersonen mindestens einmal in der Woche im Unterricht thematisiert wird. Die Anteile der bundesweit befragten Lehrpersonen, die angeben die angesprochenen Themenbereiche im Unterricht mindestens einmal in der Woche zu behandeln, fallen dabei mit Werten zwischen rund 7 und rund 13 Prozent relativ gering aus.

Weitere Auswertungen, denen die Differenzierung verschiedener Alters-, Schulform- sowie Fächergruppen zugrunde liegt, ergeben keine signifikanten Unterschiede für bestimmte Subgruppen der Lehrpersonen. Vor dem Hintergrund des thematischen Schwerpunkts des *Länderindikators 2017* ist hier insbesondere der Befund für den Vergleich der Angaben der Lehrpersonen eines MINT-Fachs zu denen eines Nicht-MINT-Fachs hervorzuheben: Die anzunehmende Affinität des MINT-Bereichs zur informatischen Grundbildung kann mit den vorliegenden Befunden nicht durchgängig bestätigt werden.

Im Vergleich der Bundesländer sind Berlin und Schleswig-Holstein hervorzuheben, wo jeweils hohe Anteile der Lehrpersonen angeben, die fokussierten Teilbereiche der informatischen Grundbildung mindestens einmal in der Woche im Unterricht zu thematisieren. In Niedersachsen hingegen finden sich verhältnismäßig geringe Anteile an Lehrpersonen, die angeben, diese Teilbereiche regelmäßig im Unterricht zu fokussieren.

Insgesamt weisen die Ergebnisse darauf hin, dass trotz der Wahrnehmung der Bedeutung der Vermittlung von Themen der informatischen Grundbildung eine Umsetzung vorrangig dort betrieben wird, wo es sowohl einen curricularen Rahmen als auch fachlich ausgebildete Lehrkräfte gibt. Dies unterstützt Forderungen nach einer umfassenden Aus- bzw. Fortbildung von Lehrkräften sowie die auch international sichtbaren Bestrebungen nach einer stärkeren curricularen Verankerung der informatischen Grundbildung, z.B. im Rahmen eines Pflichtfachs Informatik.

Kapitel IX: Lernaktivitäten mit digitalen Medien im Fachunterricht der Sekundarstufe I im Bundesländervergleich mit besonderem Fokus auf MINT-Fächer

Mit der Nutzung digitaler Medien im Unterricht werden vielfach Potenziale für das fachliche sowie überfachliche Lernen in Verbindung gebracht. Auf Grundlage der repräsentativen Datengrundlage des *Länderindicators 2017* werden unterrichtliche Lernaktivitäten mit digitalen Medien in den Schulen der Sekundarstufe I in den Blick genommen. Konkret werden Angaben der Lehrpersonen ausgewertet, die angeben, dass die Schülerinnen und Schüler mindestens einmal in der Woche in dem von ihnen geleiteten Fachunterricht digitale Medien für verschiedene Lernaktivitäten verwenden. Die Befunde werden zum einen hinsichtlich der unterrichtlichen Nutzung für bestimmte Anwendungen (Textverarbeitung; Tabellenkalkulation; Präsentation; Modellierung und Simulation) und zum anderen unter dem Fokus der mit dem Einsatz digitaler Medien oft in Verbindung gebrachten pädagogisch-didaktischen Potenziale (Visualisierung; Recherchen; im Kontext individueller Förderung; Kommunikation und Kooperation) präsentiert.

Die Ergebnisse weisen hinsichtlich der Angaben der Lehrpersonen, dass die Schülerinnen und Schüler die fünf differenzierten Anwendungen mindestens wöchentlich im Unterricht nutzen, Anteile zwischen 20 und 29 Prozent aus. In der vertiefenden Betrachtung der Angaben der Lehrpersonen, die ihre Referenzklasse in einem MINT-Fach unterrichten, im Vergleich zu denen, die ein Nicht-MINT-Fach unterrichten, können signifikant höhere Anteile der Lehrpersonen eines MINT-Fachs in Bezug auf zwei Indikatoren berichtet werden: die Nutzung von Tabellenkalkulationsprogrammen sowie die Verwendung von Simulations-, Experimentier- oder Modellbildungs-/Modellierungsprogrammen durch Schülerinnen und Schüler.

Für den zweiten differenzierten Bereich der pädagogisch-didaktischen Potenziale der unterrichtlichen Mediennutzung zeigen sich im Durchschnitt etwas höhere mittlere Anteile der befragten Lehrpersonen (ca. 25 % bis 38 %) im Vergleich zum ersten differenzierten Bereich. Allerdings lassen sich hinsichtlich der vier betrachteten pädagogisch-didaktischen Potenziale der Mediennutzung keine signifikanten Unterschiede in den Angaben der Lehrpersonen eines MINT-Fachs und denen eines Nicht-MINT-Fachs berichten. Die These, dass digitale Medien von Schülerinnen und Schülern in MINT-Fächern generell häufiger im Unterricht genutzt werden als in den weiteren Fächern der Sekundarstufe I, kann demzufolge nur zum Teil bestätigt werden.

Der Bundesländervergleich weist über beide differenzierten Bereiche hinweg auf große Unterschiede zwischen den Ländern hin. Herausstellen lassen sich jedoch Baden-Württemberg und Berlin, die hinsichtlich des regelmäßigen, mindestens wöchentlichen Einsatzes digitaler Medien für bestimmte Anwendungen vergleichsweise hohe Lehreranteile aufweisen. Bezogen auf die Schülernutzung digitaler Medien vor dem Hintergrund der Ausschöpfung verschiedener pädagogisch-didaktischer Potenziale erweisen sich Bayern und Rheinland-Pfalz als Bundesländer mit verhältnismäßig hohen Lehreranteile. In Niedersachsen sind hingegen – bezogen auf die Mehrheit der Indikatoren beider Bereiche – vergleichsweise geringe Anteile an Lehrpersonen zu berichten, die angeben, dass die Schülerinnen und Schüler mindestens einmal in der Woche digitale Medien für die betrachteten Lernaktivitäten verwenden. Zudem befinden sich im Hinblick auf den Einsatz digitaler Medien für bestimmte Anwendungen Rheinland-Pfalz, Sachsen und Sachsen-Anhalt vermehrt in der unteren Ländergruppe. In Bezug auf die Ausschöpfung pädagogisch-didaktischer Potenziale des Medieneinsatzes ist Brandenburg ebenfalls überwiegend in der unteren Ländergruppe platziert.

2.3 Das Portrait im *Länderindikator 2017*

Kapitel X: Portrait: Initiativen zur Unterstützung schulischer MINT-Schwerpunkte mit digitalen Medien und Good-Practice-Beispiele

Anhand eines zusätzlichen Portraits wird im Rahmen des *Länderindikators* ein stärkerer Theorie-Praxis-Bezug hergestellt, indem die schulische Medienarbeit in den Fokus gestellt, systematisch beschrieben und mit Blick auf den jeweiligen Themenschwerpunkt der Länderindikatoren schulische Good-Practice-Beispiele beschrieben werden. Im Rahmen des *Länderindikators 2015* wurden somit in Bezug auf die schulische Nutzung digitaler Medien Medieninitiativen in Nordrhein-Westfalen und Thüringen beschrieben. Das Länderportrait 2016 befasste sich vor dem thematischen Schwerpunkt der medienbezogenen Kompetenzen von Lehrpersonen mit der schulischen Medienbildung in Dänemark und hauptsächlich mit der diesbezüglichen Lehrerbildung sowie dem pädagogischen Support.

Mit Kapitel X des vorliegenden Bandes wird der thematische Schwerpunkt 2017 des Fokus auf den Einsatz digitaler Medien im MINT-Unterricht hervorgehoben, indem beispielhaft Initiativen beschrieben werden, die in diesem Bereich maßgebliche Unterstützung für Schulen anbieten. Mit dem Excellence-Netzwerk *MINT-EC* sowie der *Junior-Ingenieur-Akademie* werden zwei Initiativen präsentiert, die Schulen mit hervorragenden MINT-Profilen auszeichnen und auf vielfältige Weise unterstützen. Ergänzt wird die Beschreibung der Initiativen jeweils um ein schulisches Good-Practice-Beispiel, mit dem das Medienkonzept der jeweiligen Schule, Schwerpunkte im Kontext digitaler Medien im MINT-Bereich, die Kooperationen und Netzwerkarbeit der Schule sowie zentrale Gelingensbedingungen und Hürden der Medienarbeit beschrieben werden. Des Weiteren wird mit *MINT Zukunft schaffen* eine Initiative beschrie-

ben, die Schulen auf dem Weg hin zur Bildung eines hervorragenden MINT-Profiles unterstützt und fördert. Mit diesem MINT-Portrait werden der inhaltliche Fokus, der in den einzelnen Analysekapiteln aufgegriffen wird, vertieft und umfassende Praxisbezüge schulischer Medienarbeit im MINT-Bereich, die Einblicke zu und Anreize für Schulentwicklungsprozesse bieten können, präsentiert.

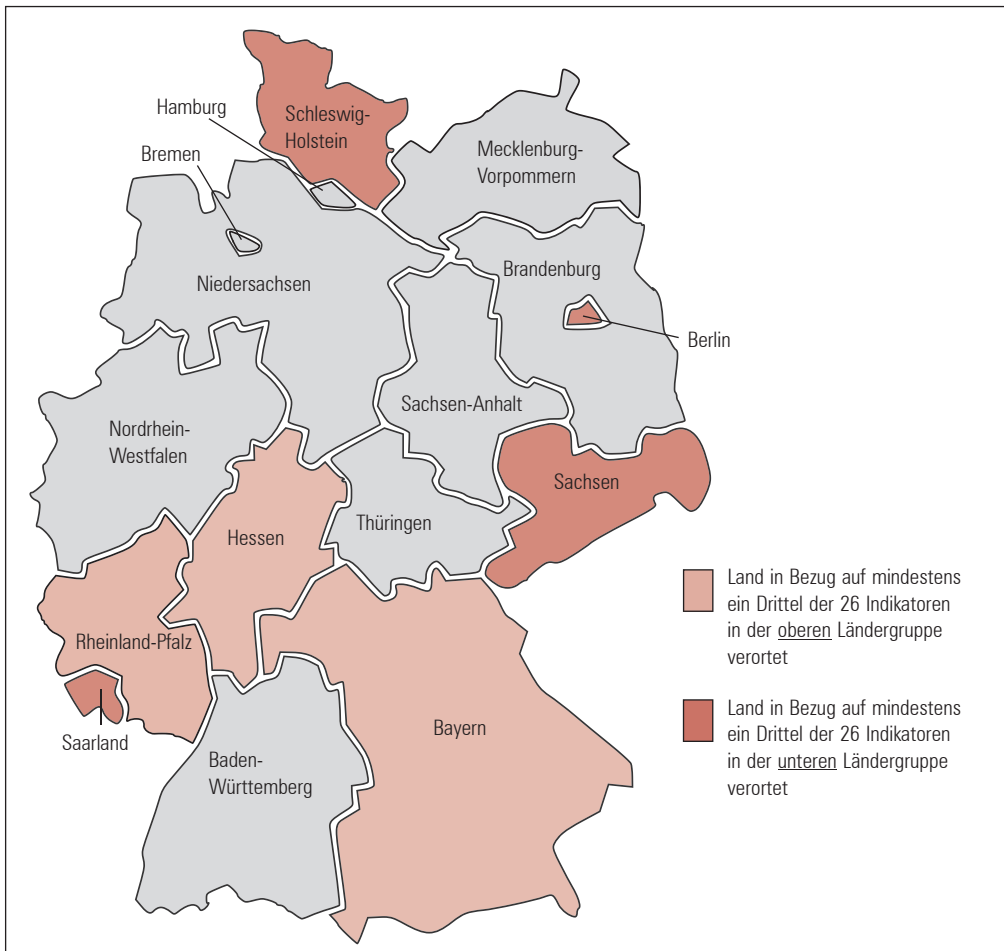
2.4 Gesamtübersicht des Bundesländervergleichs im Länderindikator 2017

Der *Länderindikator 2017* bildet die gegenwärtige Situation der schulischen Medienbildung in Deutschland in der Sekundarstufe I ab. Für zentrale Bereiche kann im Bundesländervergleich durch die Betrachtung der Verteilung auf die obere, mittlere und untere Ländergruppe aufgezeigt werden, welcher Implementationsstand sich insgesamt für die Bundesländer aus Sicht der Lehrkräfte ergibt. Diese Befunde können zu einer Gesamtübersicht zusammengeführt werden (Abbildung 2), die auf einer Auswahl von Indikatoren beruht, die thematisch den Kern dieser Bereiche darstellen und diese angemessen widerspiegeln. Die insgesamt 26 Indikatoren, die in die Gesamtübersicht einfließen, lagen in identischer Weise bereits der zusammenfassenden Übersicht des *Länderindicators 2016* zugrunde, sodass eine vergleichende Gegenüberstellung der Gesamtübersicht aus den Jahren 2016 und 2017 möglich ist. Aufgrund einer teilweise abweichenden Auswahl der berücksichtigten Indikatoren in der Gesamtübersicht des *Länderindikator 2015* ist die Vergleichsperspektive zu 2015 nur eingeschränkt gegeben.

Im Folgenden werden die in der Gesamtübersicht des Bundesländervergleichs im *Länderindikator 2017* berücksichtigten Indikatoren kurz zusammenfassend erläutert (die Übersicht aller 26 Indikatoren kann dem Anhang entnommen werden):

- Bezüglich der *IT-Ausstattung* der Schulen werden sieben Indikatoren zur – aus pädagogischer Sicht – Angemessenheit der schulischen IT-Ausstattung, der Verwendung von Lernplattformen sowie zum technischen und pädagogischen Support berücksichtigt.
- Der Bereich der *Nutzung* digitaler Medien im Unterricht wird mit neun Indikatoren abgebildet, die Angaben zur Nutzungshäufigkeit sowie zu schulischen Bedingungsfaktoren der Mediennutzung (konzeptionelle Faktoren, Einstellungen, Kooperation) umfassen.
- Die *Förderung der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern* wird anhand von fünf Indikatoren in der Gesamtübersicht berücksichtigt, die in Anlehnung an das ICILS-2013-Kompetenzstufenmodell konzipiert wurden.
- Die *medienbezogenen Kompetenzen von Lehrpersonen* werden mittels fünf Indikatoren zur Selbsteinschätzung des Könnens und Wissens zum Einsatz digitaler Medien in bestimmten Lehr- und Lernsituationen zur Vermittlung von Fachinhalten in die Gesamtübersicht einbezogen.

Abbildung 2: Länderindikator 2017 – Gesamtübersicht des Bundesländervergleichs



Die Gesamtübersicht des Bundesländervergleichs zeigt, dass Bayern, Hessen und Rheinland-Pfalz insgesamt in Bezug auf mehr als ein Drittel (also mindestens neun) der 26 Indikatoren in der oberen Ländergruppe mit den höchsten Anteilen an Lehrereinstimmung zu den jeweiligen Indikatoren verortet sind und damit aus Sicht der Lehrpersonen im Vergleich zu den anderen Bundesländern einen weiter fortgeschrittenen Implementationsstand zentraler Bereiche der schulischen Medienbildung aufweisen. Hessen weist im zweiten Jahr in Folge hinsichtlich mindestens eines Drittels der zugrunde gelegten Indikatoren eine Zuordnung zur oberen Ländergruppe mit den höchsten Anteilen an durchschnittlicher Lehrereinstimmung auf, Rheinland-Pfalz ist zum dritten Jahr in Folge vergleichsweise häufig in der oberen Ländergruppe platziert. Auch wenn aufgrund der teilweise abweichenden Indikatorenauswahl der Gesamtübersicht des *Länderindicators 2015* ein Vergleich mit der Gesamtübersicht des *Länderindicators 2017* nur eingeschränkt möglich ist, präsentiert sich Rheinland-Pfalz da-

mit dennoch als das Bundesland, in dem aus Sicht der Lehrpersonen viele Aspekte der schulischen Medienbildung auch über die Zeit hinweg aus pädagogischer Perspektive bereits in der Schule und in der Wahrnehmung der Lehrpersonen Einzug erhalten haben.

Berlin, das Saarland, Sachsen und Schleswig-Holstein sind in der Gesamtübersicht des *Länderindikators 2017* jeweils in Bezug auf mindestens ein Drittel der 26 herangezogenen Indikatoren in der unteren Ländergruppe mit den geringsten Anteilen an Lehrertzustimmung verortet. Für Berlin zeigt sich hier dieselbe Zuordnung wie im *Länderindikator 2016*; Sachsen ist für alle drei Erhebungszeitpunkte der Studie bezüglich mindestens eines Drittels der Indikatoren in der unteren Ländergruppe mit den niedrigsten Anteilen an durchschnittlicher Lehrertzustimmung platziert. Hier zeigt sich aus Sicht der Lehrpersonen das größte Entwicklungspotenzial in Bezug auf die berücksichtigten Aspekte der schulischen Medienbildung.

3. Fazit und Zusammenschau zentraler Studienbefunde über die Erhebungszeitpunkte der *Länderindikatoren 2015, 2016 und 2017*

Mit der Studie *Schule digital – der Länderindikator* kann erstmals in Deutschland auf der Grundlage einer repräsentativen Lehrerbefragung ein Status quo hinsichtlich zentraler Bereiche der schulischen Medienbildung abgebildet werden. Zudem kann anhand der Lehrerangaben eine Gruppierung der Bundesländer erfolgen, mit der für die untersuchten Bereiche der schulischen Medienbildung aufgezeigt werden kann, wie sich die Situation im Vergleich zwischen den Bundesländern aus pädagogischer Sicht darstellt. Damit kann nicht nur auf Bundesebene, sondern auch für die einzelnen Bundesländer wichtiges Steuerungswissen bereitgestellt werden, das evidenzbasierte bildungspolitische Entscheidungen unterstützen kann.

Anknüpfend an das eingangs dargestellte Modell der Qualitätsdimensionen schulischer Medienbildung (Abbildung 1) werden die Befunde aller drei Erhebungszyklen des *Länderindikators* im Folgenden vor dem theoretischen Hintergrund eingeordnet und damit die besondere Relevanz der Studienbefunde systematisiert aufgezeigt.

Mit Bezug auf die Inputebene konnten mit dem *Länderindikator* insbesondere die Bereiche der schulischen **IT-Ausstattung und technischen Infrastruktur** (vgl. Kapitel III in diesem Band; Endberg & Lorenz, 2016a; Lorenz & Schulz-Zander, 2015) und die Kompetenzen schulischer Akteure anhand der Selbsteinschätzung der **Kompetenzen von Lehrpersonen** im Umgang mit digitalen Medien (vgl. Kapitel VI in diesem Band; Endberg & Lorenz, 2016b) sowie die medienbezogene **Lehrerbildung** (Eickelmann, Lorenz & Endberg, 2016) betrachtet werden. Zudem wurden die **Einstellungen von Lehrpersonen** zum Einsatz digitaler Medien im Unterricht (vgl. Kapitel IV in diesem Band; Endberg, Lorenz & Senkbeil, 2015; Lorenz, Endberg & Eickelmann, 2016) tiefergehend untersucht.

Hinsichtlich der Prozesse wurden auf der Schulebene Themenbereiche fokussiert, die den **technischen Support** (vgl. Kapitel III in diesem Band; Endberg & Lorenz, 2016a; Lorenz & Schaumburg, 2015), das Vorhandensein eines schulischen **Medienkonzepts** (vgl. Kapitel IV in diesem Band; Lorenz et al., 2016; Lorenz & Schaumburg, 2015), die Personalentwicklung mit Blick auf die **Lehrerfortbildung** im Kontext digitaler Medien (Kammerl, Lorenz & Endberg, 2016), die medienbezogene **Kooperationsentwicklung** (vgl. Kapitel IV in diesem Band; Lorenz et al., 2016; Lorenz & Schaumburg, 2015; Welling, Lorenz & Eickelmann, 2016) sowie die **Priorisierung des Medieneinsatzes** seitens der Schulleitung (Lorenz & Schaumburg, 2015) umfassen. Die Unterrichtsebene wurde mit Blick auf die **unterrichtliche Mediennutzung** (vgl. Kapitel IV in diesem Band; Lorenz et al., 2016; Lorenz & Schaumburg, 2015) sowie den **pädagogischen Support** (vgl. Kapitel III in diesem Band; Endberg & Lorenz, 2016a; Lorenz & Schaumburg, 2015) und auch die Betrachtung unterrichtlicher **Lernaktivitäten** mit digitalen Medien (vgl. Kapitel IX in diesem Band) näher untersucht. Zudem wurde mit dem *Länderindikator* erfasst, inwiefern Teilbereiche einer umfassenden Medienbildung im Unterricht gefördert werden, wobei auf die Bereiche der **computer- und informationsbezogenen Kompetenzen** (vgl. Kapitel V in diesem Band; Lorenz & Endberg, 2015; Lorenz & Endberg, 2016a), der **Medienerziehung** (vgl. Kapitel VII in diesem Band) sowie der **informatischen Grundbildung** (vgl. Kapitel VIII in diesem Band) vertiefend eingegangen wurde.

Die Studie ermöglicht insgesamt in der dreijährigen Laufzeit die Analyse verschiedener Themenbereiche im Kontext der schulischen Medienbildung, die spezifische Befunde aus der Perspektive von Lehrpersonen widerspiegeln, und auch die Darstellung von Entwicklungen in einigen Teilbereichen im Trend über die drei Erhebungszeitpunkte. Damit kann insbesondere auf der Ebene der Bundesländer aufgezeigt werden, inwiefern initiierte Prozesse in der Schule bereits in der pädagogischen Arbeit und damit in der Wahrnehmung der Lehrpersonen Einzug erhalten haben. Diese Dynamiken können vor dem Hintergrund der Weiterentwicklung des theoretischen Rahmenmodells berücksichtigt werden und verdeutlichen beispielsweise eine relativ konstante Einschätzung der Ausstattungssituation mit digitalen Medien oder den – wenn auch sehr langsamen – Anstieg der Nutzungshäufigkeit digitaler Medien im Unterricht.

Auch gruppenspezifische Analysen im Vergleich von Merkmalen in Bezug auf die Lehrpersonen (Alter, Geschlecht), die Schule (Schulform, Ganztagsbetrieb) oder die Referenzklasse (Jahrgangsstufe, Unterrichtsfach) konnten wichtige Implikationen liefern. So kann beispielsweise mit dem MINT-Fokus des *Länderindikators 2017* erstmals auf Basis einer repräsentativen Datengrundlage betrachtet werden, ob sich die in der Diskussion vielfach angenommene Affinität des MINT-Bereichs zu digitalen Medien im Vergleich zu den weiteren Unterrichtsfächern empirisch bestätigen lässt.

Des Weiteren können mit der Datengrundlage der Studie nicht nur einzelne Teilbereiche der schulischen Medienbildung beschrieben, sondern auch Zusammenhänge untersucht werden (u.a. Lorenz & Endberg, 2016b). Insbesondere für Aspekte der Input- und Prozessebene bietet sich hier ein Potenzial mittels vertiefender Analysen Hinweisen

auf Verbindungen zwischen Teilbereichen schulischer Medienbildung empirisch nachzugehen.

Aus den Befunden der *Länderindikatoren 2015, 2016 und 2017* lassen sich in der Gesamtzusammenschau vier zentrale Desiderate ableiten, die für die Forschung zur Weiterentwicklung der schulischen Medienbildung zentrale Linien darstellen. (1) Dies betrifft zum einen die objektive Messung der Schülerkompetenzen hinsichtlich verschiedener Kompetenzfacetten – fachliche sowie überfachliche –, um Hinweise auf Effekte der schulischen Medienarbeit auf den Output (und mittelfristig wünschenswert auch auf den Outcome) zu erhalten. Forschungsmethodisch wären hier vor allem Längsschnittstudien durchzuführen. (2) Des Weiteren ist in Bezug auf unterrichtliche Prozesse anzuführen, dass die Qualität des Medieneinsatzes in Lehr- und Lernsituationen genauer untersucht werden sollte, um spezifisch erfassen zu können, wie mediengestützte Lernaktivitäten zu verbesserten Leistungen beitragen können. (3) Ein drittes zentrales Desiderat bezieht sich auf die Lehrerbildung im Kontext digitaler Medien, für die es einerseits herauszustellen gilt, wie medienbezogene Anteile sinnvoll in der Lehrerbildung verankert werden können, und inwiefern andererseits Professionalisierungsmaßnahmen in der Lehrerfortbildung greifen können. (4) Ergänzend wäre die Entwicklung von Messinstrumenten zur Erfassung der Kompetenzen von Lehrkräften zum lernförderlichen Einsatz digitaler Medien im Unterricht sowie zur Förderung der Schülerkompetenzen im Umgang mit digitalen Medien zielführend, um neben subjektiven Einschätzungen auch objektive Maße der Lehrerkompetenzen zu erhalten, die im Zusammenhang mit weiteren Merkmalen und Kompetenzaspekten der Schülerinnen und Schüler untersucht werden können. Insgesamt stehen damit aus der Perspektive der Schuleffektivität vor allem die Schülerleistungen sowie die Wechselwirkungen mit Merkmalen der Unterrichtsprozesse sowie der Lehrerkompetenzen im Fokus.

Vor dem Hintergrund des rasanten technologischen Wandels und der zunehmenden Bereitstellung von Lern-Management-Systemen, Schul-Clouds oder digitalen Lernmaterialien sowie bildungspolitischen Strategien wie „Bildung in der digitalen Welt“ (KMK, 2016) oder der „Bildungsoffensive für die digitale Wissensgesellschaft“ (BMBF, 2016) stehen Schulen vor der Herausforderung, eine zukunftsfähige schulische Medienbildung in Einklang mit pädagogischen Zielsetzungen zu gestalten. Mit dem *Länderindikator* konnte aufgezeigt werden, in welchen Bereichen aus Lehrersicht Unterstützungsbedarf besteht, um die schulische Medienbildung insgesamt weiterzuentwickeln. Auch der angekündigte DigitalPakt#D zwischen Bund und Ländern greift dieses Ziel vor dem Hintergrund der gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Relevanz eines kompetenten, kritischen, kreativen und eigenverantwortlichen Umgangs mit digitalen Medien und Informationen auf. Angesichts dieser Strategien und weiteren Entwicklungen, die in den Bundesländern im Kontext schulischer Medienbildung angestoßen werden, könnte mit der Fortführung einer Studie wie die des *Länderindikators* aufgezeigt werden, inwiefern die ergriffenen Maßnahmen in der Schule „ankommen“ und in welchen zeitlichen Dynamiken diese Maßnahmen in einzelnen Bundesländern zu messbaren Veränderungen führen. Insbesondere durch die hohe bildungspolitische

Aufmerksamkeit, die der schulischen Medienbildung derzeit zuteil wird, erscheint eine Fortführung des Trendvergleichs in einem jährlichen Erhebungsrhythmus oder zumindest ein Vergleich mit dem Status quo nach einem Zeitraum von drei bis fünf Jahren wünschenswert, um Anhaltspunkte dafür aufzeigen zu können, welche Veränderungen die ergriffenen Maßnahmen in den Einzelschulen letzten Endes bewirken.

Literatur

- Aktionsrat Bildung (2017). *Bildung 2030 – veränderte Welt. Fragen an die Bildungspolitik*. vbw – Vereinigung der Bayerischen Wirtschaft e. V. Münster: Waxmann.
- BMBF [Bundesministerium für Bildung und Forschung]. (2016). *Bildungsoffensive für die digitale Wissensgesellschaft. Strategie des Bundesministeriums für Bildung und Forschung*. Berlin.
- Bos, W., Eickelmann, B., Gerick, J., Goldhammer, F., Schaumburg, H., Schwippert, K., Senkbeil, M., Schulz-Zander, R. & Wendt, H. (2014). *ICILS 2013 – Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern in der 8. Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich*. Münster: Waxmann.
- Creemers, B. P. M. & Kyriakides, L. (2008). *The dynamics of educational effectiveness. A contribution to policy, practice and theory in contemporary schools*. London: Routledge.
- Eickelmann, B., Lorenz, R. & Endberg, M. (2016). Die Relevanz der Phasen der Lehrerausbildung hinsichtlich der Vermittlung didaktischer und methodischer Kompetenzen für den schulischen Einsatz digitaler Medien in Deutschland und im Bundesländervergleich. In W. Bos, R. Lorenz, M. Endberg, B. Eickelmann, R. Kammerl & S. Welling (Hrsg.), *Schule digital – der Länderindikator 2016. Kompetenzen von Lehrpersonen der Sekundarstufe I im Umgang mit digitalen Medien im Bundesländervergleich* (S. 148–179). Münster: Waxmann.
- Eickelmann, B. & Schulz-Zander, R. (2008). Schuleffektivität, Schulentwicklung und digitale Medien. In W. Bos, H. G. Holtappels, H. Pfeiffer, H.-G. Rolff & R. Schulz-Zander (Hrsg.), *Jahrbuch der Schulentwicklung* (Bd. 15, S. 157–193). Weinheim: Juventa.
- Endberg, M. & Lorenz, R. (2016a). Schulische Ausstattung mit digitalen Medien in der Sekundarstufe I in Deutschland und im Bundesländervergleich. Aktuelle Ergebnisse für 2016 und der Trend seit 2015. In W. Bos, R. Lorenz, M. Endberg, B. Eickelmann, R. Kammerl & S. Welling (Hrsg.), *Schule digital – der Länderindikator 2016. Kompetenzen von Lehrpersonen der Sekundarstufe I im Umgang mit digitalen Medien im Bundesländervergleich* (S. 42–79). Münster: Waxmann.
- Endberg, M. & Lorenz, R. (2016b). Selbsteinschätzung medienbezogener Kompetenzen von Lehrkräften in Deutschland und im Bundesländervergleich. In W. Bos, R. Lorenz, M. Endberg, B. Eickelmann, R. Kammerl & S. Welling (Hrsg.), *Schule digital – der Länderindikator 2016. Kompetenzen von Lehrpersonen der Sekundarstufe I im Umgang mit digitalen Medien im Bundesländervergleich* (S. 180–208). Münster: Waxmann.
- Endberg, M., Lorenz, R. & Senkbeil, M. (2015). Einstellungen von Lehrpersonen der Sekundarstufe I zum Einsatz digitaler Medien im Unterricht. In W. Bos, R. Lorenz, M. Endberg, H. Schaumburg, R. Schulz-Zander & M. Senkbeil (Hrsg.), *Schule digital – der Länderindikator 2015. Vertiefende Analysen zur schulischen Nutzung digitaler Medien im Bundesländervergleich* (S. 95–140). Münster: Waxmann.

- Europäische Kommission. (2006). *Key competences for lifelong learning*. Brüssel: Europäische Kommission.
- Herring, M. C., Koehler, M. J., Mishra, P., Rosenberg, J. & Teske, J. (Hrsg.). (2016). *Handbook of Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) for educators*. New York: Routledge.
- Herzig, B. (2012). *Medienbildung. Grundlagen und Anwendungen*. München: kopaed.
- Herzig, B., Martin, A., Schaper, N. & Ossenschmidt, D. (2015). Modellierung und Messung medienpädagogischer Kompetenz. Grundlagen und erste Ergebnisse. In B. Koch-Priewe, A. Köker, J. Seifried & E. Wuttke (Hrsg.), *Kompetenzerwerb an Hochschulen: Modellierung und Messung. Zur Professionalisierung angehender Lehrerinnen und Lehrer sowie frühpädagogischer Fachkräfte* (S. 153–176). Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt.
- Kammerl, R., Lorenz, R. & Endberg, M. (2016). Medienbezogene Fortbildungsaktivitäten von Lehrkräften in Deutschland und im Bundesländervergleich. In W. Bos, R. Lorenz, M. Endberg, B. Eickelmann, R. Kammerl & S. Welling (Hrsg.), *Schule digital – der Länderindikator 2016. Kompetenzen von Lehrpersonen der Sekundarstufe I im Umgang mit digitalen Medien im Bundesländervergleich* (S. 209–235). Münster: Waxmann.
- Kammerl, R., Unger, A., Günther, S. & Schwedler, A. (2016). *BYOD. Start in die nächste Generation. Abschlussbericht der wissenschaftlichen Evaluation des Pilotprojekts*. Hamburg: Universität Hamburg.
- KMK [Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland]. (2016). *Bildung in der digitalen Welt. Strategie der Kultusministerkonferenz*. Zugriff am 14. Juli 2017 unter <https://www.kmk.org/aktuelles/thema-2016-bildung-in-der-digitalen-welt.html>
- Literat, I. (2014). Measuring New Media Literacies: Towards the Development of a Comprehensive Assessment Tool. *Journal of Media Literacy Education* 6 (1), 15–27.
- Lorenz, R. & Endberg, M. (2015). Förderung der IT-bezogenen Fähigkeiten von Schülerinnen und Schülern durch Lehrpersonen in der Sekundarstufe I. In W. Bos, R. Lorenz, M. Endberg, H. Schaumburg, R. Schulz-Zander & M. Senkbeil (Hrsg.), *Schule digital – der Länderindikator 2015. Vertiefende Analysen zur schulischen Nutzung digitaler Medien im Bundesländervergleich* (S. 141–188). Münster: Waxmann.
- Lorenz, R. & Endberg, M. (2016a). Förderung der medienbezogenen Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern der Sekundarstufe I in Deutschland und im Bundesländervergleich. Aktuelle Ergebnisse für 2016 und der Trend seit 2015. In W. Bos, R. Lorenz, M. Endberg, B. Eickelmann, R. Kammerl & S. Welling (Hrsg.), *Schule digital – der Länderindikator 2016. Kompetenzen von Lehrpersonen der Sekundarstufe I im Umgang mit digitalen Medien im Bundesländervergleich* (S. 110–147). Münster: Waxmann.
- Lorenz, R. & Endberg, M. (2016b). Zusammenhang zwischen medienbezogenen Lehrer-einstellungen und der Förderung computer- und informationsbezogener Kompetenzen. In R. Strietholt, W. Bos, H. G. Holtappels & N. McElvany (Hrsg.), *Jahrbuch der Schulentwicklung. Daten, Beispiele und Perspektiven* (Band 19, S. 206–229). Weinheim: Beltz Juventa.
- Lorenz, R., Endberg, M. & Eickelmann, B. (2016). Unterrichtliche Nutzung digitaler Medien von Lehrkräften der Sekundarstufe I in Deutschland und im Bundesländervergleich. Aktuelle Ergebnisse für 2016 und der Trend seit 2015. In W. Bos, R. Lorenz, M. Endberg, B. Eickelmann, R. Kammerl & S. Welling (Hrsg.), *Schule digital – der Länderindikator 2016. Kompetenzen von Lehrpersonen der Sekundarstufe I im Umgang mit digitalen Medien im Bundesländervergleich* (S. 80–109). Münster: Waxmann.

- Lorenz, R. & Schaumburg, H. (2015). Nutzung digitaler Medien im Unterricht der Sekundarstufe I. In W. Bos, R. Lorenz, M. Endberg, H. Schaumburg, R. Schulz-Zander & M. Senkbeil (Hrsg.), *Schule digital – der Länderindikator 2015. Vertiefende Analysen zur schulischen Nutzung digitaler Medien im Bundesländervergleich* (S. 59–94). Münster: Waxmann.
- Lorenz, R. & Schulz-Zander, R. (2015). Schulische Ausstattung mit digitalen Medien in der Sekundarstufe I. In W. Bos, R. Lorenz, M. Endberg, H. Schaumburg, R. Schulz-Zander & M. Senkbeil (Hrsg.), *Schule digital – der Länderindikator 2015. Vertiefende Analysen zur schulischen Nutzung digitaler Medien im Bundesländervergleich* (S. 30–58). Münster: Waxmann.
- P21 [Partnership for 21st Century Learning]. (2015). *P21 Framework Definitions*. Zugriff am 14. Juli 2017 unter http://www.p21.org/storage/documents/docs/P21_Framework_Definitions_New_Logo_2015.pdf
- Tulodziecki, G., Herzig, B. & Grafe, S. (2010). *Medienbildung in Schule und Unterricht. Grundlagen und Beispiele*. Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt.
- Welling, S., Lorenz, R. & Eickelmann, B. (2016). Kooperation von Lehrkräften der Sekundarstufe I zum Einsatz digitaler Medien in Lehr- und Lernprozessen in Deutschland und im Bundesländervergleich. In W. Bos, R. Lorenz, M. Endberg, B. Eickelmann, R. Kammerl & S. Welling (Hrsg.), *Schule digital – der Länderindikator 2016. Kompetenzen von Lehrpersonen der Sekundarstufe I im Umgang mit digitalen Medien im Bundesländervergleich* (S. 236–263). Münster: Waxmann.

Kapitel II

Konzeption, Anlage und Durchführung des Länderindikators 2017

Wilfried Bos und Ramona Lorenz

Mit dem gesellschaftlichen Wandel zu einer Wissens- und Informationsgesellschaft und vor dem Hintergrund der rasanten technologischen Entwicklung aller Lebensbereiche steigt auch die Bedeutsamkeit schulischer Medienbildung. Anknüpfend an die Ergebnisse der ersten beiden Befragungszeitpunkte der Studie *Schule digital – der Länderindikator* (Bos et al., 2015; Bos et al., 2016) liegt mit dem *Länderindikator 2017* die Fortführung der Bestandsaufnahme von Entwicklungen des deutschen Schulsystems in Bezug auf den Einsatz digitaler Medien in Schule und Unterricht sowie ein vertiefender Blick auf die schulische Medienbildung in den Bundesländern vor.

Anhand der Studie *Schule digital – der Länderindikator* soll die Bedeutung und der aktuelle Stand des Lehrens und Lernens hinsichtlich digitaler Medien im 21. Jahrhundert mit Hilfe einer umfassenden Untersuchung in der Sekundarstufe I des deutschen Schulsystems aufgezeigt werden. Dabei werden alle Schulformen der Sekundarstufe I, abgesehen von Förderschulen, in den Blick genommen. Mit der Studie wird erstmals ein Bundesländervergleich im Sinne eines gezielten Bildungsmonitorings über den Einsatz digitaler Medien im schulischen Kontext ermöglicht. In der dreijährigen Projektlaufzeit (01.01.2015–31.12.2017) werden jährlich Berichtsbände mit wechselnden thematischen Schwerpunkten im Bereich der schulischen Mediennutzung und Medienbildung veröffentlicht, die auf Daten repräsentativer Befragungen von Lehrpersonen der Sekundarstufe I basieren. Der *Länderindikator 2017* fokussiert im Bundesländervergleich die IT-Ausstattung der Schulen (Kapitel III), die Nutzung digitaler Medien im Unterricht (Kapitel IV) sowie die Förderung der medienbezogenen Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler (Kapitel V). Diese Aspekte wurden bereits in den *Länderindikatoren 2015* und *2016* berücksichtigt, sodass es für diese Bereiche möglich ist, Trends¹ und Entwicklungen zwischen den drei Befragungszeitpunkten aufzuzeigen. Ergänzend dazu fokussiert der *Länderindikator* in diesem Jahr zum zweiten Mal die Kompetenzen der Lehrkräfte im Umgang mit digitalen Medien (thematischer

¹ Untersuchungen von Veränderungen gewisser Merkmale über die Zeit werden hier in Anlehnung an Drechsel, Prenzel und Seidel (2009) als Trend bezeichnet, wobei es gilt, „die substanziellen Unterschiede zwischen zwei oder mehreren Erhebungsrunden herauszuarbeiten“ (ebd., S. 375).

Schwerpunkt des *Länderindikators 2016*; Kapitel VI), sodass es auch für diesen Bereich möglich ist, Trends zwischen den beiden Befragungszeitpunkten aufzuzeigen.

Zudem werden die Bereiche der Medienerziehung (Kapitel VII) und der informatischen Grundbildung (Kapitel VIII) sowie unterrichtliche Lernaktivitäten mit digitalen Medien (Kapitel IX) ebenfalls im Bundesländervergleich untersucht. Der thematische Schwerpunkt des *Länderindikators 2017* liegt auf der fachlichen Nutzung digitaler Medien, wobei ein besonderer Fokus auf die MINT-Fächer gelegt wird. Dazu werden in jedem Kapitel gruppenspezifische Analysen zum Vergleich der Angaben der Lehrkräfte eines MINT-Fachs im Vergleich zu den der weiteren Unterrichtsfächer der Sekundarstufe I dargestellt. Außerdem werden abschließend Initiativen zur Unterstützung schulischer MINT-Schwerpunkte mit digitalen Medien, welche auch praxisnahe Einblicke in die schulische Medienarbeit im Sinne von Good-Practice-Beispielen umfassen, portraitiert (Kapitel X).

Die theoretische Rahmung und die Zusammenfassung von zentralen Befunden des *Länderindikators 2017* finden in Kapitel I dieses Bandes nähere Erläuterung. Im Folgenden wird zur Einordnung der Befunde zunächst die Organisationsstruktur der Studie dargestellt (Abschnitt 1), bevor nähere Informationen zur Stichprobenziehung und der Durchführung der Lehrerbefragung (Abschnitt 2) ausgeführt werden. Darauf folgend werden die Entwicklung und die Zusammensetzung des Fragebogens präsentiert (Abschnitt 3) und nachfolgend wird die Stichprobe näher beschrieben (Abschnitt 4). Die Darstellungsweise der Ergebnisse des Bundesländervergleichs wird im Abschnitt 5 erläutert, wobei neben den Abbildungen zu den einzelnen Indikatoren, basierend auf der Lehrerbefragung 2017, auch die Abbildungen der Indikatoren beschrieben werden, die im Trend zwischen den Erhebungszeitpunkten 2015 und 2016 sowie 2015, 2016 und 2017 dargestellt werden können.

1. Organisationsstruktur

Die Forschungsarbeiten im Rahmen des *Länderindikators* werden am Institut für Schulentwicklungsforschung (IFS) an der Technischen Universität Dortmund durchgeführt. Die wissenschaftliche Leitung der Studie obliegt Prof. Dr. Wilfried Bos. Dem Projektteam gehören Dr. Ramona Lorenz (Projektleitung) und Manuela Endberg (M.A., wissenschaftliche Mitarbeiterin) an, die von den studentischen Mitarbeiterinnen Lia Geers, Sonja Port (B.A.) und Nicole Rolf (B.A.) unterstützt werden.

Zur Qualitätssicherung und -entwicklung des *Länderindikators* wird die Planung, Durchführung und Berichtslegung der Studie von einem wissenschaftlichen Konsortium begleitet, das sich für den Zeitraum 2017 aus folgenden ausgewiesenen Expertinnen und Experten zusammensetzt:

Prof. Dr. Wilfried Bos	Wissenschaftliche Leitung der Studie <i>Schule digital – der Länderindikator</i> , Professor für empirische Bildungsforschung, Evaluation und Qualitätssicherung an der Technischen Universität Dortmund, Direktor des Arbeitsbereichs Bildungsmonitoring und Schulentwicklungsforschung am Institut für Schulentwicklungsforschung (IFS)
Prof. Dr. Birgit Eickelmann	Professorin für Schulpädagogik am Institut für Erziehungswissenschaft der Universität Paderborn
Prof. Dr. Silke Grafe	Professorin für Schulpädagogik am Institut für Pädagogik der Julius-Maximilians-Universität Würzburg
Prof. Dr. Jan Vahrenhold	Professor für Praktische Informatik am Institut für Informatik der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster
Dr. Ramona Lorenz	Projektleitung, Akademische Rätin am Institut für Schulentwicklungsforschung (IFS) an der Technischen Universität Dortmund

Die Durchführung der Studie wird durch die Deutsche Telekom Stiftung ermöglicht. Auszüge der Befunde, die im vorliegenden Band berichtet werden, sind auch in der Publikation *„Schule digital – Der Länderindikator 2017. Digitale Medien in den MINT-Fächern“* (verfügbar unter www.telekom-stiftung.de/laenderindikator) durch die Deutsche Telekom Stiftung veröffentlicht worden.

2. Stichprobenziehung und Durchführung der Lehrerbefragung

Nach den *Länderindikatoren 2015* und *2016* wurde auch im Rahmen des *Länderindicators 2017* eine repräsentative Lehrerbefragung in Deutschland durchgeführt, auf deren Basis differenzierte Einblicke in Aspekte der schulischen Medienbildung ermöglicht werden. Der Erhebungszeitraum der Lehrerbefragung, die durch das Markt- und Sozialforschungsinstitut Kantar Emnid erfolgte, erstreckte sich von Januar bis März 2017. Die Grundgesamtheit der Befragten bildeten Lehrpersonen an Schulen der Sekundarstufe I in Deutschland, wobei Förderschulen nicht berücksichtigt wurden.

Für die zufallsbasierte Stichprobenziehung, die durch Kantar Emnid erfolgte, wurde zuvor eine regional quotierte Verteilung vorgegeben, wobei eine Mindestanzahl von 50 Lehrkräften für jedes Bundesland festgelegt wurde. Für größere Bundesländer wurde die Anzahl der Lehrkräfte in der Stichprobe proportional aufgestockt. Insgesamt liegen Angaben von 1 218 Lehrpersonen vor, die sich wie folgt auf die Bundesländer verteilen (Tabelle 1):

Tabelle 1: Verteilung der Lehrpersonen in der Stichprobe pro Bundesland

Bundesland	Anzahl der Lehrpersonen (n)	Anteile der Lehrpersonen in Prozent ^a
Baden-Württemberg	131	10.8
Bayern	135	11.1
Berlin	53	4.4
Brandenburg	50	4.1
Bremen	50	4.1
Hamburg	52	4.3
Hessen	97	8.0
Mecklenburg-Vorpommern	54	4.4
Niedersachsen	109	8.9
Nordrhein-Westfalen	162	13.3
Rheinland-Pfalz	73	6.0
Saarland	50	4.1
Sachsen	50	4.1
Sachsen-Anhalt	50	4.1
Schleswig-Holstein	50	4.1
Thüringen	52	4.3

^a Differenzen zu 100 Prozent sind im Rundungsverfahren begründet.

Die Befragungen der Lehrpersonen wurde mittels computergestützter Face-to-Face-Interviews (Computer-Assisted Personal Interview, kurz: CAPI) durchgeführt und dauerten durchschnittlich 30.5 Minuten. Durch die computergestützten und stark strukturierten Interviews konnten die Angaben der Lehrpersonen auf die fast durchgängig geschlossenen Antwortformate der Fragen unmittelbar digital erfasst und von den durch Kantar Emnid rekrutierten und geschulten Interviewerinnen und Interviewern zur weiteren Aufbereitung digital übermittelt werden.

Kantar Emnid wurde ebenfalls mit der Datenaufbereitung beauftragt. Um das disproportionale Stichprobendesign angemessen zu korrigieren und somit eine bundesweite Repräsentativität der Befunde beanspruchen zu können, wurden Gewichte berechnet, die bei allen Analysen auf Bundesebene verwendet werden.

Für die zufallsbasierte Stichprobenziehung wurde zusätzlich geprüft, ob die Schulform (zwei Gruppen: Gymnasien und andere Schulformen der Sekundarstufe I), das Alter (drei Gruppen: Lehrpersonen bis 39 Jahre, Lehrpersonen im Alter von 40 bis 49 Jahren sowie Lehrpersonen im Alter von 50 Jahren und älter) und das Geschlecht der Lehrpersonen der Verteilung in der Grundgesamtheit entsprechen.

3. Entwicklung und Beschreibung des eingesetzten Lehrerfragebogens

Der Lehrerfragebogen des *Länderindikators 2017* gliedert sich in drei Bereiche. Zunächst werden im ersten Teil des Fragebogens Angaben zu soziodemografischen Merkmalen (Alter, Geschlecht), Angaben zu schulischen und unterrichtlichen Merkmalen (z.B. Bundesland, Schulform) sowie Angaben zur sogenannten *Referenzklasse* erfasst. Um die Angaben der Lehrpersonen zur Referenzklasse möglichst präzise erfassen und analysieren zu können, wurde die Klasse in der Sekundarstufe I festgelegt, die am letzten Dienstag vor der Befragung regulär in der ersten Stunde unterrichtet wurde. Dabei wurden die Jahrgangsstufe, in der die Referenzklasse in dieser Stunde unterrichtet wurde, sowie das Unterrichtsfach als Referenz erfasst. Für den Fall, dass die Lehrperson am Dienstag in der ersten Stunde keine Klasse der Sekundarstufe I unterrichtet hat, sollte auf die erste Klasse der Sekundarstufe I Bezug genommen werden, die danach regulär unterrichtet wurde. Durch die zufällige Festlegung der Referenzklasse wird sichergestellt, dass sich die Angaben der Lehrpersonen nicht gehäuft auf bestimmte Fächer oder Fächergruppen sowie Jahrgangsstufen beziehen, in denen digitale Medien² möglicherweise intensiver genutzt werden; auf diese Weise sollte eine mögliche Verzerrung vermieden werden.

Der zweite Teil des Fragebogens bezieht sich wie bereits im Vorjahr zu Teilen auf die Referenzklasse und thematisiert Aspekte der schulischen Ausstattung, die Häufigkeit sowie Bedingungen der schulischen Nutzung von Computern im Unterricht, die Förderung computer- und informationsbezogener Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler und die Kompetenzen von Lehrpersonen im Umgang mit digitalen Medien. Darüber hinaus wurden im Jahr 2017 Fragen zur Medienerziehung, zur informatischen Grundbildung und zu unterrichtlichen Lernaktivitäten mit digitalen Medien gestellt. Um Reihenfolgeeffekte in den Antworten der Lehrpersonen zu vermeiden, wurden die Fragen innerhalb einzelner Frageblöcke randomisiert, d.h. in zufälliger Reihenfolge dargeboten. Die Inhalte des Fragebogens bezüglich der Angaben zum Unterricht und der schulischen Praxis sind teilweise in Anlehnung an ICILS 2013 (Bos et al., 2014; Fraillon, Ainley, Schulz, Friedman & Gebhardt, 2014; Jung & Carstens, 2015) formuliert und für die Verwendung im *Länderindikator 2017* adaptiert. Einige Fragen wurden aus den *Länderindikatoren 2015* und *2016* übernommen (Bos et al., 2015, 2016). Weitere Inhalte sind zur Vertiefung sowie bundeslandspezifischen Auswertung der Befunde unter Einbezug des wissenschaftlichen Konsortiums eigens für den *Länderindikator 2017* entwickelt worden.

2 Bezüglich der eingesetzten digitalen Medien im Unterricht wurde für die Beantwortung der Fragen definiert, dass zu *Computern* neben Stand-PCs auch Laptops, Netbooks und Tablets gezählt werden. Smartphones werden dabei nicht berücksichtigt.

4. Beschreibung der Stichprobe

Auf Grundlage der repräsentativen Stichprobe von $N = 1\,218$ Lehrkräften der Sekundarstufe I (ohne Förderschulen) werden neben den Bundesländervergleichen in den Analysen weitere Gruppenvergleiche durchgeführt, die das Geschlecht oder das Alter der Lehrpersonen wie auch die Schulform, Jahrgangsstufen oder Fächergruppen betreffen. Hinsichtlich des Geschlechts, der Schulform und der Fächergruppe werden jeweils zwei Gruppen unterschieden und hinsichtlich signifikanter Unterschiede ($p < .05$) geprüft. Dazu werden T-Tests bei unabhängigen Stichproben berechnet. Die Anteile der Lehrpersonen hinsichtlich des Geschlechts stellen sich wie folgt dar (Tabelle 2):

Tabelle 2: Verteilung der Stichprobe nach Geschlecht in Prozent

Geschlecht	Anteile der Lehrpersonen
Männlich	38.7
Weiblich	61.3

Bezüglich der Schulform wird differenziert, ob die Lehrperson an einem Gymnasium oder an einer anderen Schulform der Sekundarstufe I unterrichtet (Tabelle 3).

Tabelle 3: Verteilung der Stichprobe nach Schulform in Prozent

Schulform	Anteile der Lehrpersonen
Gymnasium	43.9
Andere Schulformen der Sekundarstufe I	56.1

Der Abgleich mit Daten amtlicher Statistiken (KMK, 2016; Statistisches Bundesamt, 2016) zeigt eine ähnliche Verteilung der Lehrpersonen in der Grundgesamtheit nach Geschlecht und Schulform.

Die Unterrichtsfächer, in denen die Referenzklassen von den befragten Lehrpersonen unterrichtet werden, werden in diesem Berichtsband aufgrund des thematischen MINT-Schwerpunkts in zwei Fächergruppen unterschieden. Dabei werden die Fächer Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften (Physik, Chemie, Biologie und weitere naturwissenschaftliche Fächer) und Technik zusammengefasst als „MINT-Fächer“ betrachtet und die restlichen Unterrichtsfächer (Deutsch, fremdsprachliche Fächer, Geistes- und Gesellschaftswissenschaften, Gestaltende Künste, Sport und weitere) bilden zusammen die Gruppe der „Nicht-MINT-Fächer“. Tabelle 4 zeigt die prozentuale Verteilung der Lehrpersonen hinsichtlich der Fächergruppen des erfassten Referenzfachs:

Tabelle 4: Verteilung der Stichprobe nach Fächergruppe in Prozent

Fächergruppe	Anteile der Lehrpersonen
MINT-Fächer	33.4
Nicht-MINT-Fächer	66.6

Diese Verteilung der Fächergruppen ergibt sich innerhalb der Bundesländer nicht für alle Länder. Der höchste Anteil an Lehrpersonen eines MINT-Fachs ist mit 48.0 Prozent in Sachsen zu finden. Der geringste Anteil an Lehrpersonen eines MINT-Fachs liegt mit 22.0 Prozent der Lehrpersonen im Saarland vor.

Bezüglich des Alters und der Jahrgangsstufen werden in den Analysen jeweils drei Gruppen unterschieden und hinsichtlich signifikanter ($p < .05$) Unterschiede analysiert. Dazu werden einfaktorielle Varianzanalysen (ANOVA) durchgeführt. Das Alter der Lehrpersonen wird in die Kategorien bis 39 Jahre, 40 bis 49 Jahre sowie 50 Jahre und älter unterteilt und die Anteile der Lehrpersonen in der Stichprobe in den drei Kategorien stellen sich wie folgt dar (Tabelle 5):

Tabelle 5: Verteilung der Stichprobe nach Alter in Prozent

Alter	Anteile der Lehrpersonen ^a
Bis 39 Jahre	30.9
40 bis 49 Jahre	26.4
50 Jahre und älter	42.8

^a Differenzen zu 100 Prozent sind im Rundungsverfahren begründet.

Die Verteilung der Lehrpersonen der Stichprobe in den drei Altersgruppen gleicht der Verteilung in der Grundgesamtheit (Statistisches Bundesamt, 2016).

Die Jahrgangsstufen, in denen sich die angegebenen Referenzklassen befinden, werden für die Analysen in drei Gruppen eingeteilt, wobei die Jahrgangsstufen 5 und 6, 7 und 8 sowie 9 und 10 zusammengefasst werden. Die prozentuale Verteilung der Lehrkräfte in diesen Gruppen stellt sich wie folgt dar (Tabelle 6):

Tabelle 6: Verteilung der Stichprobe nach Jahrgangsstufen in Prozent

Jahrgangsstufen	Anteile der Lehrpersonen
5. und 6. Jahrgangsstufe	28.3
7. und 8. Jahrgangsstufe	39.8
9. und 10. Jahrgangsstufe	31.9

Die Analysen, die im vorliegenden Berichtsband dargestellt werden, wurden mit der Software *SPSS Statistics 24* durchgeführt. Ergänzend ist hier zu erwähnen, dass keine

fehlenden Werte vorlagen, sodass durchgehend auf komplette Datensätze zurückgegriffen werden konnte.

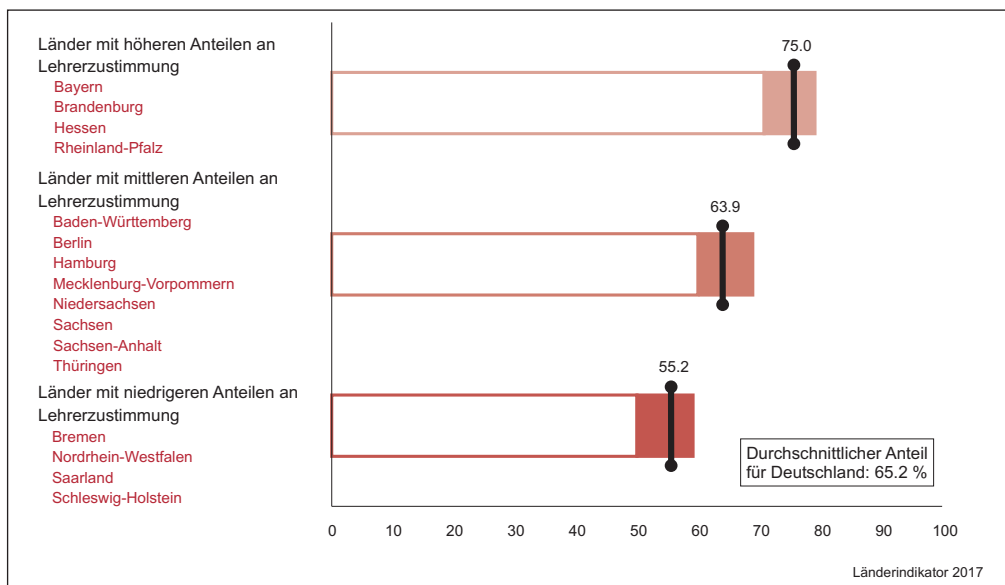
5. Darstellung und Interpretation der Ergebnisse

Mit dem *Länderindikator 2017* wird das in den beiden Vorjahren begonnene Bildungsmonitoring für die schulische Nutzung digitaler Medien aus Sicht der Lehrkräfte in Deutschland fortgeführt. Auch in diesem Jahr stellt der durch die zugrundeliegende Stichprobenziehung ermöglichte Vergleich der 16 Bundesländer erneut das zentrale Element des *Länderindikators* dar. Wie schon in den Jahren 2015 und 2016 folgt die Darstellung der Ergebnisse der Lehrerbefragung einer normativen Einteilung der Bundesländer in eine obere (vier Länder), eine mittlere (acht Länder) und eine untere (vier Länder) Ländergruppe, wobei die Bundesländer innerhalb der drei Gruppen alphabetisch sortiert werden und somit explizit keine Rangfolge darstellen. Mittels Chi²-Tests wurde überprüft, ob sich die Zustimmungssanteile der oberen und unteren Gruppe statistisch signifikant voneinander unterscheiden ($p < .05$). Alle in diesem Band berichteten Bundesländervergleiche weisen signifikante Unterschiede zwischen den durchschnittlichen Anteilen der oberen und der unteren Ländergruppe auf. Demnach können diese beiden Ländergruppen im Sinne eines Extremgruppenvergleichs betrachtet werden. Im Einzelfall kann es zu Abweichungen der oben genannten Aufteilung kommen, sofern zwei oder mehr Länder unterschiedlicher Ländergruppen gleiche Werte aufweisen. Tritt dieser Fall ein, so werden die Länder zu der jeweils höheren Ländergruppe gezählt.

Abbildung 1 stellt eine Darstellungsweise der Bundesländervergleiche des *Länderindikators 2017* beispielhaft dar. Indikatoren, die nur im Rahmen der Lehrerbefragung des *Länderindikators 2017* berücksichtigt wurden, werden nach diesem Muster dargestellt. Im Folgenden wird die intendierte Lesart dieser Abbildungen beschrieben.

Den Lehrkräften wurden anhand eines Fragebogens verschiedene Aussagen vorgelegt, die sie entweder in Form eines vier- bzw. fünfstufigen Antwortformats (*Stimme voll zu*, *Stimme eher zu*, [*Weder Zustimmung noch Ablehnung*], *Stimme eher nicht zu* und *Stimme nicht zu*) oder in Form einer *Ja*- oder *Nein*-Entscheidung beantworten mussten. Für die Auswertungen wurden jeweils die Kategorien *Stimme voll zu* und *Stimme eher zu* summiert, sodass die entsprechenden Abbildungen jeweils die Zustimmungsraten der Lehrpersonen zu den betrachteten Aussagen darstellen. Bei Fragestellungen, die eine *Ja*- oder *Nein*-Entscheidung erforderten, wird in den Abbildungen der Anteil der Lehrpersonen dargestellt, der mit *Ja* geantwortet hat. In den Abbildungen werden die durchschnittlichen Zustimmungssanteile aller drei Ländergruppen berichtet sowie im Kasten rechts unten der durchschnittliche Zustimmungssanteil für Deutschland ergänzt. In der Abbildungsüberschrift befindet sich die teilweise paraphrasierte Formulierung des jeweiligen Indikators, die den Gegenstand der Abbildung beschreibt. Für die obere Ländergruppe in Abbildung 1 ergibt sich ein durchschnittlicher Zustimmungswert der Lehrkräfte in den vier Ländern von 75.0 Prozent, der anhand der schwarzen Markierung

Abbildung 1: Beispielabbildung des Bundesländervergleichs zu Anteilen der Lehrpersonen, die angeben, dass die Fachräume für die Ausübung eines mediengestützten Unterrichts im Referenzfach ausreichend mit digitalen Medien ausgestattet sind (Angaben in Prozent, Kategorie Zustimmung)

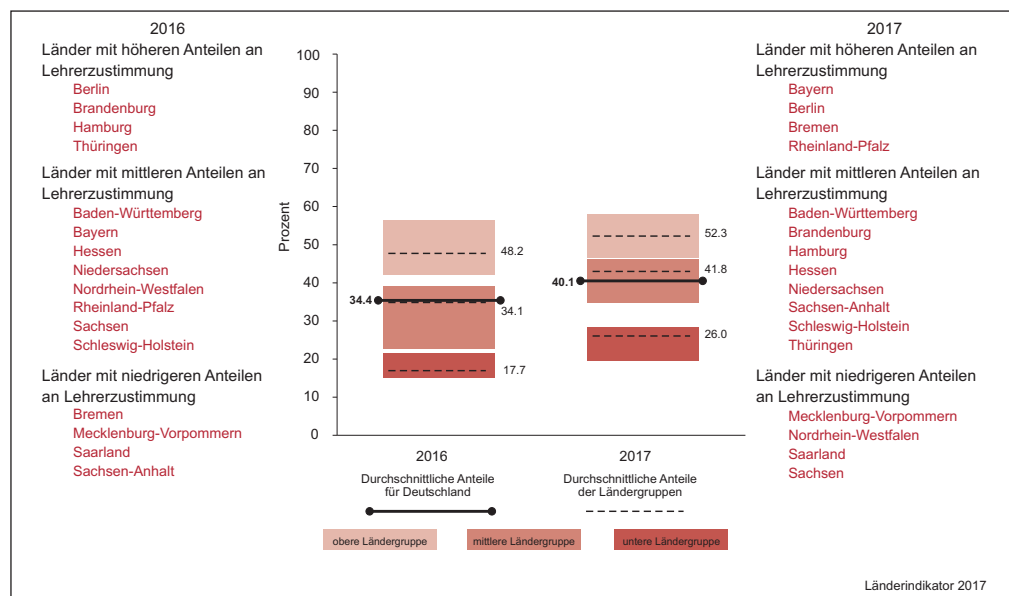


graphisch zu erkennen ist. Der rechte Rand des farbigen Balkens stellt die höchste Zustimmungsrates für die obere Ländergruppe dar. Der linke Rand des farbigen Balkens entspricht dem Land mit der niedrigsten Zustimmungsrates in der oberen Gruppe. Die Länge der farbigen Balken pro Ländergruppe ergibt sich also aus der Differenz des höchsten und des niedrigsten Zustimmungsrates der Bundesländer in dieser Gruppe. Dieselbe Lesart ergibt sich für die Balken der Länder der mittleren und unteren Gruppe. Die Abbildung dient dazu, die Anteile zustimmender Lehrpersonen zwischen den Ländergruppen zu vergleichen, Extremwerte zu kontrastieren und jeweils die niedrigsten und höchsten Werte einer Gruppe zu veranschaulichen.

Neben der Darstellung der Ergebnisse des *Länderindicators 2017* im Bundesländervergleich werden in diesem Band noch zwei weitere Darstellungsformen verwendet, die im Sinne des Bildungsmonitorings Trendvergleiche zwischen einzelnen Indikatoren, die sowohl 2016 als auch 2017 oder auch 2015, 2016 und 2017 im Lehrerfragebogen erfasst wurden, ermöglichen. Abbildung 2 dient als Beispiel der Darstellungsweise des Trendvergleichs über zwei Erhebungszeitpunkte, deren Besonderheiten kurz beschrieben werden.

Diese Abbildung stellt das Ergebnis bezüglich eines Indikators für die Erhebungszyklen 2016 und 2017 in Kombination dar. Auf der linken Seite ist die Einteilung der Bundesländer zu den drei Ländergruppen für das Jahr 2016 und auf der rechten Seite für das Jahr 2017 zu sehen. So lassen sich Trends, Entwicklungen und Veränderungen wie z.B. der Auf- bzw. Abstieg eines Bundeslandes im Vergleich zum Vorjahr an der Abbildung ablesen. Signifikante Unterschiede zwischen den Anteilen für

Abbildung 2: Beispielabbildung der Trenddarstellung über zwei Erhebungszeitpunkte zu Anteilen der Lehrkräfte, die angeben, eine Lernplattform zu nutzen, die von Schülerinnen und Schülern sowie Lehrpersonen genutzt wird (Angaben in Prozent, Kategorie Ja)

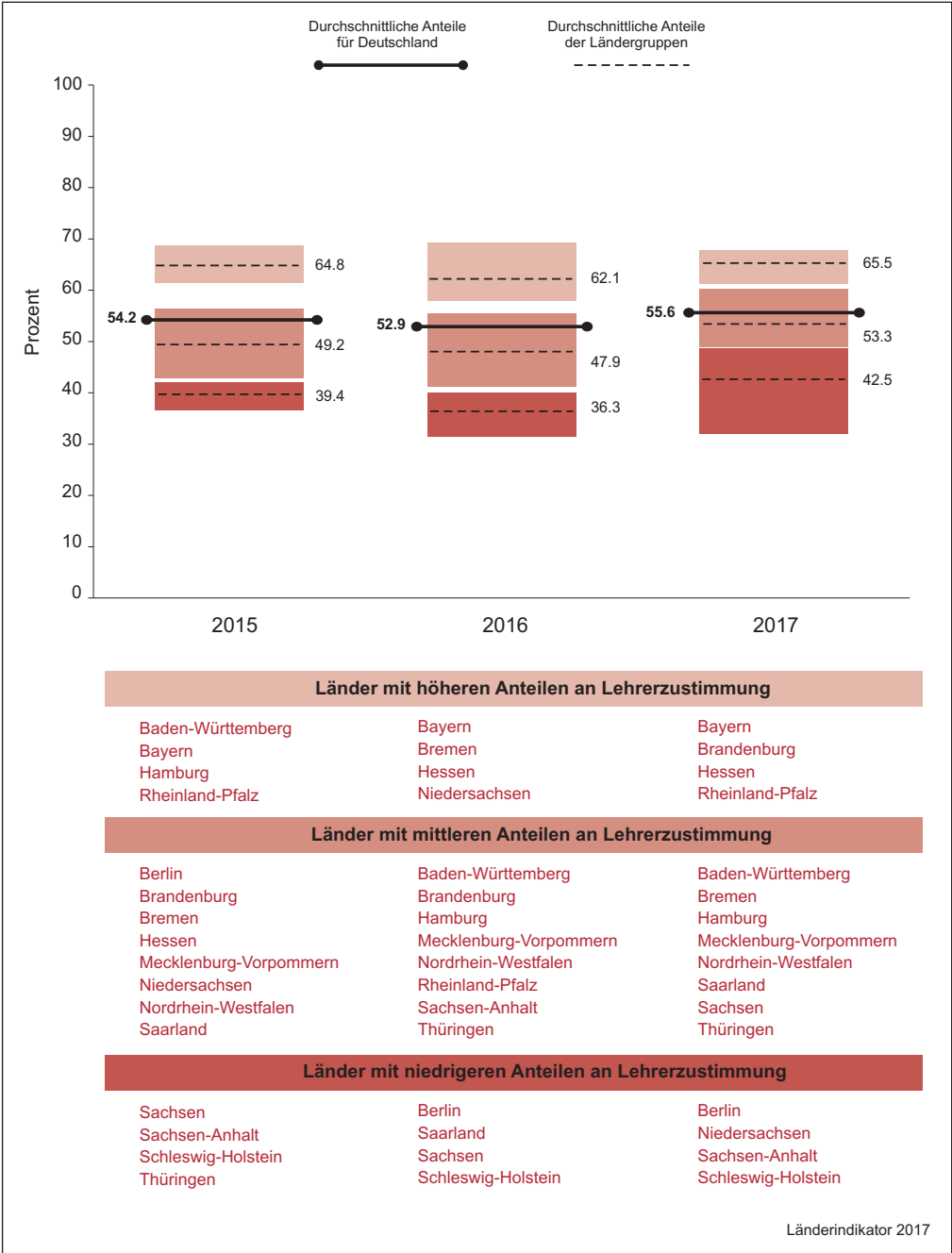


Deutschland 2016 und 2017 werden in dem die Abbildung beschreibenden Text angegeben. In der Mitte der Abbildung finden sich in den rot abgestuften vertikalen Balken die Anteile der Lehrerzustimmung der einzelnen Länder pro Ländergruppe. Bei dieser Abbildungsform stellt das obere Ende des Balkens das Land mit dem höchsten Anteil zustimmender Lehrkräfte in der jeweiligen Gruppe dar und das untere Ende entsprechend das Land mit dem niedrigsten Anteil dieser Gruppe. Anhand der gestrichelten horizontalen Linien werden die Zustimmungswerte der einzelnen Ländergruppen und anhand des schwarzen horizontalen Balkens mit den abgerundeten Enden die Anteile für Deutschland dargestellt. Durch die Darstellung dieser Werte nebeneinander in einer Abbildung wird ein direkter Vergleich zwischen den beiden Erhebungszeitpunkten 2016 und 2017 ermöglicht. Innerhalb der drei Ländergruppen sind die Bundesländer alphabetisch sortiert, sodass eine direkte Rangfolge der Zustimmungswerte aus den Abbildungen nicht ersichtlich ist.

Die dritte Darstellungsvariante der Ergebnisse des *Länderindikators 2017* stellt einen Trendvergleich zwischen einzelnen Indikatoren dar, die in allen drei Erhebungszyklen anhand des Lehrerfragebogens erfasst wurden. Abbildung 3 bildet ein Beispiel dieser Darstellungsweise ab.

In dieser Abbildung werden die Zustimmungsraten der befragten Lehrkräfte des Indikators „Es ist eine ausreichende IT-Ausstattung vorhanden (z.B. Computer, Software)“ im Bundesländervergleich aus den Jahren 2015, 2016 und 2017 betrachtet. Es ergibt sich die gleiche Lesart wie bei der vorangegangenen Abbildung mit dem Zusatz, dass bei Abbildungen dieser Darstellungsweise der entsprechende Indikator

Abbildung 3: Beispielabbildung der Trenddarstellung über drei Erhebungszyklen zu Anteilen der Lehrkräfte, die angeben, dass an ihrer Schule eine ausreichende IT-Ausstattung (z.B. Computer, Software) vorhanden ist (Angaben in Prozent, Kategorie *Zustimmung*)



bereits im Jahr 2015 anhand des Fragebogens der Lehrerbefragung erfasst wurde. Entsprechende Anteile in den drei Ländergruppen werden für den Erhebungszyklus 2015 auf der linken Seite, für 2016 in der Mitte und für 2017 auf der rechten Seite abgebildet, die Bundesländerzuordnungen finden sich jeweils unter dem zugehörigen Balken.

6. Portrait: Auswahl und methodisches Vorgehen

Die Auswertung der Befunde der repräsentativen Lehrerbefragung wird in Kapitel X dieses Bandes um eine schulpraktische Perspektive ergänzt. Vor dem Hintergrund des thematischen Schwerpunkts – der fokussierten Betrachtung der schulischen Medienbildung in den MINT-Fächern – werden in diesem Rahmen zwei Schulen vorgestellt, in denen die Verbindung zwischen schulischer Medienbildung und der Förderung von Schülerinnen und Schülern im MINT-Bereich in besonderem Maße erfolgt. Als Hauptauswahlkriterium wurde im Vorfeld die Teilnahme der Schulen an einer der in Deutschland bestehenden Initiativen und Schulnetzwerke zur expliziten MINT-Förderung festgelegt. Mit dem Excellence-Netzwerk *MINT-EC* sowie der *Junior-Ingenieur-Akademie* sind zwei Initiativen genannt, die Schulen mit hervorragenden MINT-Profilen auszeichnen und auf vielfältige Weise unterstützen. Die Auswahl der beiden Schulen erfolgte in erster Linie auf Grundlage ausführlicher Onlinerecherchen zu den beiden Initiativen. Dazu wurden die an der jeweiligen Initiative teilnehmenden Schulen auf Grundlage der Eigendarstellung auf der Schulhomepage hinsichtlich ihres MINT-Schulprofils, ihrer schulischen Medienarbeit und insbesondere bezüglich der Medienarbeit zur Unterstützung der MINT-Förderung miteinander verglichen. Schulen, die neben einem starken MINT-Profil auch ein umfassendes Medienkonzept präsentieren konnten, stellten die Zielgruppe für die Erstellung der Schulportraits dar. Das Hohenstaufen-Gymnasium in Kaiserslautern (MINT-EC) und die Elisabethenschule in Frankfurt am Main (MINT-EC und Junior-Ingenieur-Akademie) erfüllen alle genannten Kriterien und haben sich auf Anfrage dazu bereit erklärt, vertiefende Einblicke (u.a. bezüglich der Kooperation der Lehrpersonen in Bezug auf zentrale Gelingensbedingungen und Hürden der schulischen Medienarbeit und hinsichtlich des Mehrwerts der Teilnahme an den jeweiligen Initiativen) zu gewähren und damit aktiv an der Erstellung des Schulportraits mitzuwirken. Um das Portrait abzurunden, wird mit *MINT Zukunft schaffen* abschließend eine Initiative beschrieben, die Schulen unterstützt, ein exzellentes MINT-Profil zu konzipieren und sich dorthin zu entwickeln.

Literatur

- Bos, W., Eickelmann, B., Gerick, J., Goldhammer, F., Schaumburg, H., Schwippert, K., Senkbeil, M., Schulz-Zander, R. & Wendt, H. (Hrsg.). (2014). *ICILS 2013. Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern in der 8. Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich*. Münster: Waxmann.

- Bos, W., Lorenz, R., Endberg, M., Eickelmann, B., Kammerl, R. & Welling, S. (Hrsg.). (2016). *Schule digital – der Länderindikator 2016. Kompetenzen von Lehrpersonen der Sekundarstufe I im Umgang mit digitalen Medien im Bundesländervergleich*. Münster: Waxmann.
- Bos, W., Lorenz, R., Endberg, M., Schaumburg, H., Schulz-Zander, R. & Senkbeil, M. (2015). *Schule digital – der Länderindikator 2015. Schulische Nutzung digitaler Medien im Bundesländervergleich*. Münster: Waxmann.
- Drechsel, B., Prenzel, M. & Seidel, T. (2009). Nationale und internationale Schulleistungstudien. In E. Wild & J. Möller (Hrsg.), *Pädagogische Psychologie* (S. 353–380). Heidelberg: Springer Medizin Verlag.
- Fraillon, J., Ainley, J., Schulz, W., Friedman, T. & Gebhardt, E. (2014). *Preparing for life in a digital age. The IEA International Computer and Information Literacy Study international report*. Zugriff am 20. Juli 2017 unter http://www.iea.nl/fileadmin/user_upload/Publications/Electronic_versions/ICILS_2013_International_Report.pdf
- Jung, M. & Carstens, R. (2015). *International Computer and Information Literacy Study. ICILS 2013 User Guide for the International Database*. Amsterdam: IEA Secretariat.
- KMK [Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland]. (2016). *Schüler, Klassen, Lehrer und Absolventen der Schulen 2006 bis 2015. Statistische Veröffentlichungen der Kultusministerkonferenz. Dokumentation Nr. 211 – Dezember 2016*. Zugriff am 02. August 2017 unter https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/Statistik/Dokumentationen/Dok211_SKL2015.pdf
- Statistisches Bundesamt (2016). *Statistisches Jahrbuch 2016. Deutschland und Internationales*. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt.

Kapitel III

IT-Ausstattung der Schulen der Sekundarstufe I im Bundesländervergleich und im Trend von 2015 bis 2017

Ramona Lorenz und Manuela Endberg

Bedingt durch die zunehmende Digitalisierung aller Lebensbereiche verändert sich der private und berufliche Alltag des Menschen (Aktionsrat Bildung, 2017; BMBF, 2016; KMK, 2016). Um erfolgreich am gesellschaftlichen und beruflichen Leben des 21. Jahrhunderts teilhaben zu können, ist ein kompetenter Umgang mit digitalen Medien elementar und wird in den vergangenen Jahren immer mehr in den Fokus schulischer Bemühungen gerückt. Im schulischen Alltag gilt eine ausreichende Ausstattung mit digitalen Medien als notwendig, um Schülerinnen und Schüler bezüglich ihrer medienbezogenen Fähigkeiten fördern zu können. Dies wird in Deutschland mit den Strategien der Kultusministerkonferenz „Medienbildung in der Schule“ (KMK, 2012) und „Bildung in der digitalen Welt“ (KMK, 2016) unterstützt.

Mit dem Modell der Qualitätsdimensionen schulischer Medienbildung (vgl. Kapitel I in diesem Band) liegt dem *Länderindikator 2017* ein theoretischer Rahmen zugrunde, welcher Kontextbedingungen sowie Prozessfaktoren schulischer Medienbildung berücksichtigt, die sich auf den Erwerb fachlicher und überfachlicher Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler auswirken. Merkmale der schulischen IT-Ausstattung sind in dem Modell als Faktoren auf der Inputebene verortet, die entsprechend als wichtige Voraussetzung der schulischen Medienbildung verstanden werden können. Eng damit verknüpft sind der technische und pädagogische Support für die Lehrkräfte sowie die Nutzung von Lernplattformen, die die schulischen und unterrichtlichen Prozesse begleitend unterstützen und auf der Prozessebene des Modells verortet sind.

Die Erfassung der Ausstattungssituation mit digitalen Medien in Schulen erfolgt zumeist anhand der Beschreibung der Quantität der für Lehr- und Lernzwecke verfügbaren Geräte. Eine systematische Erfassung der Ausstattungskennzahlen für die Schulen in Deutschland fand zuletzt im Schuljahr 2007/2008 durch die KMK (2008) statt. Darüber hinaus lässt sich anhand von Schulleistungsstudien und repräsentativen Befragungen, die Indikatoren zur Ausstattungssituation berücksichtigten, ein Stand der quantitativen IT-Ausstattung an Schulen in Deutschland für die vergangenen Jahre aufzeigen (u.a. Endberg & Lorenz, 2016; Gerick, Schaumburg, Kahnert & Eickelmann, 2014; Lorenz & Schulz-Zander, 2015). Um einen umfassenden Einblick in die infrastrukturellen Voraussetzungen der schulischen Medienbildung zu erhalten, ist es not-

wendig, Merkmale der Quantität und Qualität der Ausstattung zu betrachten. Zudem stellen die Wartung der Geräte und der technischen Infrastruktur sowie der technische und pädagogische Support wichtige Komponenten dar, wenn es um den reibungslosen Einsatz digitaler Medien im Unterricht geht. Weitergehend spielt auch die Möglichkeit der Vernetzung und des kommunikativen Austauschs verschiedener schulischer Akteure durch den Gebrauch digitaler Medien eine tragende Rolle im schulischen Alltag (Kerres, Heinen & Stratmann, 2012). Die vorhergehend genannten Aspekte der IT-Ausstattung werden im vorliegenden Beitrag auf Grundlage einer repräsentativen Befragung von 1218 Lehrkräften an Schulen der Sekundarstufe I berücksichtigt, wobei neben der Einschätzung der aktuellen Ausstattungssituation auf Basis des *Länderindikators 2017* ein Trend im Vergleich der Erhebungszyklen 2015 und 2016 aufgezeigt werden kann.

Der folgende Abschnitt 1 ist der Aufbereitung des Forschungsstands gewidmet, bevor in Abschnitt 2 die Analysen der aktuellen repräsentativen Lehrerbefragung sowie Vergleiche zu den Befunden der Vorjahre beschrieben werden. Dabei werden die Merkmale schulischer IT-Ausstattung aus Sicht der Lehrkräfte im Rahmen des *Länderindikators 2017* für Deutschland insgesamt dargestellt und in einem weiteren Schritt im Bundesländervergleich präsentiert. Diesbezüglich werden die schulische Ausstattungsquantität und -qualität aus Sicht der Lehrpersonen sowie die Verfügbarkeit virtueller Arbeitsräume (Abschnitt 2.1), der Support (Abschnitt 2.2) und die Ausstattungssituation in den Fachräumen (Abschnitt 2.3) betrachtet. Einige Indikatoren wurden bereits im Rahmen des *Länderindikators 2015* (Lorenz & Schulz-Zander, 2015) und des *Länderindikators 2016* (Endberg & Lorenz, 2016) erhoben, sodass mit dem *Länderindikator 2017* direkte Vergleiche möglich sind, die sich auf die Entwicklung der Ausstattungssituation der Schulen in Deutschland, basierend auf der subjektiven Einschätzung der Lehrkräfte, beziehen. Ebenso können bundeslandspezifische Entwicklungen und auch mögliche Handlungsbedarfe aufgezeigt werden. An die umfassende Diskussion der Ergebnisse anknüpfend, schließt das Kapitel mit einer Darlegung praktischer Implikationen für die Weiterentwicklung im Bereich der IT-Ausstattung in den Bundesländern (Abschnitt 3).

1. IT-Ausstattung von Schulen der Sekundarstufe I in Deutschland – Einblicke in den Forschungsstand

In diesem Abschnitt wird einleitend der aktuelle Forschungsstand zur Ausstattungssituation mit digitalen Medien an Schulen der Sekundarstufe I in Deutschland dargestellt. Dabei stehen der Stand der Forschung bezüglich der Quantität und Qualität der Ausstattung mit digitalen Medien und des Vorhandenseins virtueller Arbeitsräume zur Unterstützung von Lehr- und Lernprozessen und der Kommunikation unter verschiedenen schulischen Akteuren (Abschnitt 1.1) sowie die Regelungen und Ausgestaltungen des technischen und pädagogischen Supports (Abschnitt 1.2) im Fokus.

1.1 IT-Ausstattung von Schulen

Seit Mitte der 1990er Jahre wird die IT-Ausstattung von Schulen in Deutschland mit Computern und Internet zunehmend wissenschaftlich begleitet, u.a. im Rahmen der Evaluation der bundesweiten Initiative „Schulen ans Netz“ (1996 bis 2012¹; Weinreich & Schulz-Zander, 2000), die den Startpunkt vieler weiterer Projekte und Initiativen zur digitalen Ausstattung und Vernetzung von Schulen sowie zum Austausch zwischen schulischen Akteuren zum Medieneinsatz und mediengestützter Unterrichtsgestaltung bildete (u.a. das Service- und Informationsportal „Lehrer-Online“²).

International wird der Diskurs um die Nutzung digitaler Medien in schulischen Lehr- und Lernkontexten sowie um die IT-Ausstattung von Schulen als notwendige Voraussetzung des Medieneinsatzes intensiv geführt und diese empirisch erforscht. Mit der *International Computer and Information Literacy Study* (ICILS 2013), an der weltweit neben Deutschland 20 weitere Bildungssysteme teilnahmen, wurde unter anderem mit dem Schüler-Computer-Verhältnis eine Kennzahl ermittelt, die einen möglichen Ansatz zum Vergleich schulischer IT-Ausstattungssituationen darstellt. Für Deutschland wurde berichtet, dass sich durchschnittlich 11.5 Schüler einen Computer teilen (Gerick et al., 2014), womit Deutschland im Bereich des Mittelwerts der EU-Teilnehmerländer lag. Nach Angaben der im Rahmen von ICILS 2013 befragten Lehrkräfte wurde jedoch ebenso deutlich, dass in Deutschland weiterhin ein Entwicklungsbedarf in Bezug auf die IT-Ausstattung bestand (ebd.). Die Ergebnisse des *Länderindikators 2015* sowie *2016* in Bezug auf die Einschätzung der schulischen IT-Ausstattung aus Sicht der Lehrkräfte bestätigten das in ICILS 2013 herausgestellte Entwicklungspotenzial für Deutschland. Anstatt jedoch die konkrete Anzahl der in den Schulen vorhandenen Computer und anderer digitaler Endgeräte zu erfragen, verfolgt der *Länderindikator* vielmehr den Ansatz, die Beurteilung der Ausstattungssituation aus pädagogischer Sicht zu erfassen. Beispielsweise gab etwas mehr als die Hälfte (52.9%) der 2016 befragten Lehrkräfte an, dass in der Schule eine ausreichende IT-Ausstattung (z.B. Computer) vorhanden ist (Endberg & Lorenz, 2016); 2015 war der Anteil noch etwas höher (54.2%; Lorenz & Schulz-Zander, 2015). In den Analysen des *Länderindikators 2016* konnten darüber hinaus Unterschiede hinsichtlich verschiedener Schulformen herausgestellt werden: Lehrkräfte, die an Gymnasien unterrichteten, stimmten signifikant häufiger der Aussage zu (60.6%), dass eine ausreichende IT-Ausstattung an ihrer Schule vorhanden war, als Lehrkräfte, die an anderen Schulformen der Sekundarstufe I (46.7%) unterrichten (ebd.).

Mit der Sonderstudie „Schule digital“ der Initiative D21 e.V. (2016) liegt eine bundesweite Erhebung vor, in der eine zufällig gezogene Lehrerstichprobe ($N = 1425$) zu verschiedenen Aspekten der Verbindung von Schule und digitalen Medien befragt wurde. Von Interesse war unter anderem die Frage, ob und wo in den Schulen ein Internetzugang vorhanden ist. Mit 96 Prozent gab die überwiegende Mehrheit der Lehrkräfte an, dass an ihrer Schule ein Internetzugang besteht, davon stimmte wieder-

1 <http://www.bildungsserver.de/Archiv-Schulen-ans-Netz-10563.html>

2 <https://www.lehrer-online.de/>

rum die Hälfte zu, dass dieser Internetzugang in allen Räumen vorhanden ist, und 46 Prozent gaben an, dass lediglich spezielle Räume über einen Internetzugang verfügten (ebd.). Des Weiteren sagten 18 Prozent der befragten Lehrkräfte aus, über Tablets für den Unterricht zu verfügen, und 53 Prozent der Lehrkräfte gaben an, dass ihnen Notebooks für den Unterricht zur Verfügung stehen. Ein Viertel der Lehrkräfte (25%) zeigte sich äußerst beziehungsweise sehr zufrieden mit der Ausstattung in der Schule, hingegen ließ sich ein deutlich höherer Anteil an Lehrkräften (44%) ermitteln, der weniger zufrieden beziehungsweise unzufrieden ist (Initiative D21 e.V., 2016). In der repräsentativen Untersuchung im Rahmen des *Länderindikators 2016* wurden ähnliche Aspekte erfragt. Von den 1210 befragten Lehrkräften stimmten gut zwei Drittel (66.5%) der Aussage zu, dass der Internetzugang in ihren Schulen in Bezug auf die Geschwindigkeit und die Stabilität der Verbindung ausreichend ist (Endberg & Lorenz, 2016). Weiterhin gaben 62.8 Prozent der Lehrpersonen an, dass die Computer an ihrer Schule technisch auf dem aktuellen Stand sind. Schulformspezifische Unterschiede zeigten sich dahingehend, dass mit einem Anteil von 69.0 Prozent signifikant mehr Lehrkräfte, die an Gymnasien unterrichteten, dieser Aussage zustimmten, im Vergleich zu 57.8 Prozent der Lehrpersonen, die an anderen Schulformen der Sekundarstufe I unterrichteten (ebd.).

Aufgrund der Stichprobenziehung des *Länderindikators* ist es erstmalig für Deutschland möglich, die Aspekte schulischer Medienbildung im Vergleich aller 16 Bundesländer durchzuführen. Bezogen auf die Indikatoren der schulischen IT-Ausstattung konnten in beiden vorausgegangenen Erhebungsphasen Bayern, Bremen und Hessen als Bundesländer herausgestellt werden, in denen sich vergleichsweise hohe Anteile der Lehrkräfte mit der IT-Ausstattungssituation zufrieden zeigten, hingegen stellten sich Berlin, Sachsen und Schleswig-Holstein als Bundesländer mit vergleichsweise geringen Anteilen an Lehrkräften, die mit der IT-Ausstattungssituation an ihrer Schule zufrieden waren, heraus. Das Institut für Qualitätsentwicklung an Schulen Schleswig-Holstein (IQSH) befragte im März 2016 Schulleiterinnen und Schulleiter aller Schularten in Schleswig-Holstein zur technischen Infrastruktur an ihren Schulen. Die Umfrageergebnisse zeigten, dass 63.4 Prozent der Schulen über feste WLAN-Verbindungen verfügten, jedoch bei über einem Drittel der Schulen (35.8%) lediglich das WLAN für die Lehrkräfte freigegeben war (IQSH, 2016). Über ein Drittel (36.6%) der befragten Schulleiterinnen und Schulleiter gab an, dass an ihrer Schule keine WLAN-Verbindung bestand (ebd.). Darüber hinaus startete in Schleswig-Holstein bereits zu Beginn des Jahres 2015 das Projekt „Lernen mit digitalen Medien“, mit dem seitens des Landes das Ziel verfolgt wurde, „die Umsetzung von schulischen Konzepten mit innovativen Ideen zum systematischen Einsatz digitaler Medien im Unterricht“ (Gerick & Eickelmann, 2017, S. 1) zu fördern. Im Rahmen des Projekts wurden 20 Modellschulen (darunter Grundschulen, Gemeinschaftsschulen, Gymnasien, berufsbildende Schulen und Förderzentren) finanziell gefördert, die die zur Verfügung gestellten Mittel unter anderem zur Verbesserung der IT-Ausstattung verwendeten (ebd.). Die wissenschaftliche Evaluation lieferte schulformübergreifende Ergebnisse, die u.a. zeigten, dass die IT-Ausstattungssituation sowohl auf quantitativer als auch auf qualitativer

Ebene, insbesondere in Bezug auf pädagogische Möglichkeiten, weiterhin ausbaufähig ist. Im Rahmen des Projekts wurden unter anderem die Lehrkräfte der Modellgymnasien zur Einschätzung der Ausstattungsqualität an ihren Schulen befragt. Etwas mehr als die Hälfte (55.4 %) der befragten Lehrpersonen stimmten der Aussage zu, dass eine ausreichende IT-Ausstattung an ihrer Schule vorhanden ist (ebd.).

Zu einer zeitgemäßen Infrastruktur gehört auch die Bereitstellung von Lernplattformen und virtuellen Arbeitsräumen. Lernplattformen dienen als Publikations-, Verwaltungs- und Kommunikationsmedium (Kerres et al., 2012), sodass ein einfacher Austausch zwischen den schulischen Akteuren ermöglicht werden kann und zudem Lehr- und Lernprozesse vorangetrieben werden können. Eine repräsentative Lehrerbefragung aus dem Jahr 2014 ergab, dass 42 Prozent der Lehrpersonen in Deutschland an ihrer Schule über eine Lernplattform verfügen (forsa, 2014). Ob diese für den Unterricht oder kommunikative Zwecke beispielsweise mit Kolleginnen und Kollegen, Schülerinnen und Schülern oder Eltern tatsächlich aktiv genutzt wird, ließ die Befragung jedoch offen. Im Rahmen der Studie „Schule digital“ gaben 28 Prozent der befragten Schülerinnen und Schüler an, dass sie spezielle Lernsoftware oder Lernplattformen für ihre Unterrichtsvor- und -nachbereitung nutzen (Initiative D21 e.V., 2016). Anhand dieser Schülerangaben lässt sich ein erster Hinweis darauf ableiten, dass verfügbare Lernplattformen nicht flächendeckend genutzt werden. Neuere Entwicklungen in einigen Bundesländern gehen dahin, landesweit allen Schulen entsprechende Lernplattformen anzubieten. Beispielsweise wird in Nordrhein-Westfalen die Lernplattform LOGINEO NRW ab dem Schuljahr 2017/2018 allen Schulen in NRW zur Verfügung stehen. Insgesamt wird weiterhin deutlich, dass die Ausstattungssituation in Schulen in Deutschland noch ausbaufähig ist, wobei sich jedoch vielmehr die Frage nach der Einschätzung der Infrastruktur aus der Perspektive der pädagogischen Anforderung stellt, was im Rahmen der Analysen des *Länderindikators* aufgegriffen wird (Abschnitt 2.1).

1.2 Support

Damit der Einsatz digitaler Medien in Lehr- und Lernprozessen möglichst problemlos stattfinden kann, ist es für die Lehrkräfte besonders wichtig, sowohl auf technischer als auch auf pädagogischer Ebene Unterstützung zu erhalten. In der Empfehlung „Medienbildung in der Schule“ der KMK (2012) wird die ausreichend vorhandene IT-Ausstattung als notwendige Voraussetzung für die Nutzung digitaler Medien im Unterricht herausgestellt und gleichzeitig hervorgehoben, dass Lehrkräfte Entlastung bei der Wartung und der technischen Betreuung benötigen, „um sich auf die pädagogischen Aufgaben beim Einsatz der digitalen Medien im Unterricht konzentrieren zu können“ (ebd., S. 8).

Ein technischer Support, der an die Bedürfnisse der Lehrkräfte sowie der Schülerinnen und Schüler angepasst ist, hat sich in verschiedenen empirischen Untersuchungen als erforderliche schulische Rahmenbedingung im Kontext der Nutzung

digitaler Medien im Unterricht erwiesen (u.a. Becker, 2000; Breiter, Aufenanger, Averbek, Welling & Wedjelek, 2013; Pelgrum, 2008; Schaumburg, Prasse, Tschackert & Blömeke, 2007; Welling, Breiter & Stolpmann, 2011). Die Aufgabe des technischen Supports umfasst hauptsächlich die Wartung und Reparatur der technischen Geräte, so dass die einwandfreie Nutzung der Geräte jederzeit möglich ist. In den Schulen wird dieser Bereich teilweise von unterschiedlichen Personengruppen verwaltet. Im Rahmen von ICILS 2013 konnte herausgestellt werden, dass 87.8 Prozent der Schülerinnen und Schüler in Deutschland eine Schule besuchen, die für den technischen Support einen IT-Koordinator bzw. eine IT-Koordinatorin innerhalb der Schule benannt hat. Deutlich seltener waren andere Akteure, wie Lehrkräfte ohne besondere medienbezogene Funktion (37.8%) oder Netzwerkadministratorinnen und Netzwerkadministratoren der Schule (23.9%) mit dieser Aufgabe betraut (Gerick et al., 2014).

Im Rahmen der Studie „Schule digital“ stimmten insgesamt 65 Prozent der befragten Lehrkräfte der Aussage zu, dass sie mit dem IT-Support an ihrer Schule zufrieden sind (Initiative D21 e.V., 2016). Dabei gaben 73 Prozent der befragten Lehrkräfte an, dass sie durch ausgewiesene Lehrkräfte technischen Support erfahren. Technischen Support durch externe IT-Fachkräfte erhielten 37 Prozent der Lehrkräfte. Fast die Hälfte (49.6%) der im Rahmen des Projekts „Lernen mit digitalen Medien“ befragten Lehrkräfte an Gymnasien in Schleswig-Holstein gaben an, dass es genügend technische Unterstützung hinsichtlich der Wartung der IT-Ausstattung gibt (Gerick & Eickelmann, 2017). In Bezug auf den pädagogischen Support stimmte ebenfalls fast die Hälfte (49.5%) der Lehrpersonen an Gymnasien der Aussage zu, dass dieser an ihrer Schule ausreichend vorhanden ist (ebd.). Die Ergebnisse des *Länderindikators 2016* zeigten bundesweit ähnliche Ergebnisse: Der Aussage, dass genügend technische Unterstützung bei der Wartung der IT-Ausstattung vorhanden ist, stimmten 51.9 Prozent der befragten Lehrkräfte zu. Über eine über den technischen Support hinausgehende Unterstützung im Sinne eines pädagogischen Supports zur Gewährleistung einer lernförderlichen Integration digitaler Medien in den eigenen Unterricht verfügen laut eigenen Angaben 41.4 Prozent der im Rahmen des *Länderindikators 2016* befragten Lehrkräfte.

Durch diese Forschungsbefunde wird somit ein weiterhin bestehendes Forschungsinteresse für den Bereich der schulischen Ausstattung mit digitalen Medien verdeutlicht. Mit den nachfolgenden Analysen wird die Einschätzung der Lehrkräfte bezüglich der schulischen IT-Ausstattung im Sinne eines Monitorings im *Länderindikator 2017* weitergeführt, womit auch Entwicklungen im Bereich des Supports über die drei Erhebungszeitpunkte der Studie abgebildet werden können. Erstmals wird auch, dem MINT-Schwerpunkt des *Länderindikators 2017* entsprechend, die Ausstattungssituation in den Fachräumen im Hinblick auf die Verfügbarkeit von kabellosen Internetverbindungen (WLAN) und von digitalen Medien untersucht.

2. Befunde des *Länderindikators 2017*

Die Befunde des *Länderindikators 2017* zur schulischen Ausstattung mit digitalen Medien werden im Folgenden aus Sicht der befragten Lehrpersonen berichtet. Die repräsentative Datenbasis umfasst Angaben von 1218 Lehrkräften der Sekundarstufe I in Deutschland (zur Anlage und Durchführung der Studie vgl. Kapitel II in diesem Band). Dabei werden die Einschätzungen zur Quantität und Qualität der vorhandenen IT-Ausstattung und zur Verfügbarkeit von virtuellen Arbeitsräumen in Form von Lernplattformen erfasst, die Supportsituation näher beleuchtet sowie die Ausstattungssituation von Fachräumen zur Sicherstellung des reibungslosen Ablaufs eines mediengestützten Unterrichts beschrieben. Damit werden notwendige Voraussetzungen der schulischen Medienbildung erfasst, die eine lernförderliche Integration digitaler Medien in Lehr- und Lernprozesse begünstigen. Dazu werden die Befunde zunächst deskriptiv für Deutschland dargestellt. Zudem wird geprüft, ob signifikante Unterschiede zwischen den Schulformen bestehen, wobei die Aussagen von Lehrkräften, die an Gymnasien unterrichten, von den Aussagen von Lehrkräften, die an anderen Schulformen der Sekundarstufe I tätig sind, unterschieden werden. Ein weiterer Gruppenvergleich erfolgt unter dem thematischen Fokus des *Länderindikators 2017* im Vergleich der Fächergruppen. Dazu werden die Angaben der Lehrpersonen, die ein MINT-Fach als Referenzfach unterrichten, den Angaben der Lehrpersonen gegenübergestellt, deren Referenzfach in die Gruppe der weiteren Unterrichtsfächer (als Nicht-MINT-Fächer zusammengefasst³) der Sekundarstufe I fällt. Statistisch signifikante Unterschiede ($p < .05$) werden im Text berichtet (vgl. Kapitel II in diesem Band).

Im Folgenden werden zunächst fünf Indikatoren zur schulischen Ausstattung mit digitalen Medien betrachtet, wobei die Anteile sowie signifikante Unterschiede bezüglich der Schulformen sowie der Zuordnung des Referenzfachs der Lehrpersonen zur Kategorie der MINT-Fächer im Vergleich zu den Nicht-MINT-Fächern betrachtet werden (Abschnitt 2.1). Diese Indikatoren werden anschließend vertiefend im Bundesländer- und Trendvergleich ausgewertet (Abschnitt 2.1.1) sowie die Befunde der Bundesländervergleiche in einer Übersichtstabelle zusammengetragen (Abschnitt 2.1.2).

Der parallelen Struktur folgen ebenfalls die Auswertungen der Angaben der Lehrpersonen zu ausreichend in der Schule vorhandenem technischen sowie pädagogischen Support (Abschnitt 2.2, vertiefend: 2.2.1 sowie 2.2.2).

Abschnitt 2.3 ist der Auswertung zweier Indikatoren gewidmet, die in diesem Band erstmalig im Rahmen des *Länderindikators 2017* berücksichtigt wurden. Dabei wird der Blick auf die Ausstattungssituation der Fachräume gerichtet, wobei die Lehrpersonen gebeten wurden anzugeben, ob die Ausstattungssituation mit digitalen Medien einerseits sowie die Verfügbarkeit von durch die Schülerinnen und Schüler nutzbarem WLAN in den Fachräumen (d.h. für die Durchführung mediengestützten Unterrichts

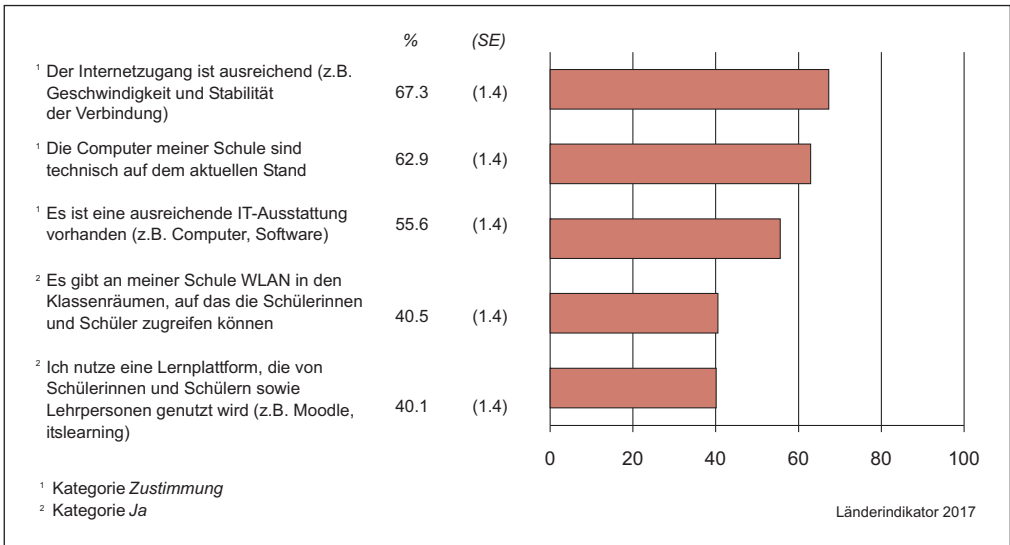
3 Unter einem Nicht-MINT-Fach werden im Rahmen des *Länderindikators 2017* die Fächer bzw. Fachgruppen Deutsch, Fremdsprachen, Geistes- und Gesellschaftswissenschaften sowie weitere Fächer (Ethik/Philosophie, Religion, Sport, Hauswirtschaftslehre usw.) zusammengefasst (vgl. dazu auch Kapitel II in diesem Band).

im Referenzfach) andererseits ausreichend ist. Auch für diese Indikatoren werden Analysen im Bundesländervergleich (Abschnitt 2.3.1) sowie die Gesamtübersicht über die Befunde der Bundesländervergleiche (Abschnitt 2.3.2) berichtet.

2.1 IT-Ausstattung der Schulen der Sekundarstufe I in Deutschland

Die Lehrkräfte wurden im Rahmen des *Länderindicators 2017* gebeten, die Quantität und Qualität der IT-Ausstattung ihrer Schule einzuschätzen, um ein Gesamtbild der schulischen IT-Ausstattung nachzuzeichnen. Insgesamt wurden dazu fünf Indikatoren herangezogen. Drei dieser Indikatoren wurden über ein vierstufiges Antwortformat (*Stimme voll zu*, *Stimme eher zu*, *Stimme eher nicht zu*, *Stimme nicht zu*) erfasst. Für die Indikatoren (1) Internetzugang, (2) technisch aktueller Stand der Computer sowie (3) ausreichende IT-Ausstattung werden vom ursprünglich vierstufigen Antwortformat die Antwortoptionen *Stimme voll zu* und *Stimme eher zu* zusammengefasst als Kategorie *Zustimmung* berichtet. Den anderen beiden Indikatoren lag ein zweistufiges Antwortformat (*Ja*, *Nein*) zugrunde. Die Indikatoren (4) WLAN-Verfügbarkeit und (5) Nutzung einer Lernplattform werden bezüglich des Anteils der Lehrpersonen, die mit *Ja* geantwortet haben, berichtet. Die Zustimmungsanteile der Lehrpersonen zu allen benannten fünf Indikatoren sind Abbildung 1 zu entnehmen.

Abbildung 1: Einschätzung der schulischen IT-Ausstattung aus Sicht der Lehrkräfte (Anteile für Deutschland, Angaben in Prozent)



Von etwas mehr als zwei Dritteln (67.3 %) der Lehrpersonen wird angegeben, dass ein ausreichender Internetzugang vorhanden ist.

Gut drei Fünftel (62.9 %) der im *Länderindikator 2017* befragten Lehrpersonen geben an, dass die Computer an ihrer Schule technisch auf dem aktuellen Stand sind.

Eine ausreichende IT-Ausstattung im Hinblick auf z.B. Computer und Software bekunden mit 55.6 Prozent mehr als die Hälfte der Lehrpersonen. Hier zeigt sich zudem ein signifikanter Unterschied zugunsten der Lehrpersonen an Gymnasien: 61.8 Prozent der Lehrpersonen, die an einem Gymnasium unterrichten, bestätigen, an ihrer Schule über ausreichende IT-Ausstattung zu verfügen. Demgegenüber stehen 50.8 Prozent der Lehrpersonen an anderen Schulformen der Sekundarstufe I, die dieser Aussage zustimmen.

Zwei Fünftel (40.5 %) der befragten Lehrpersonen geben an, dass an ihrer Schule WLAN in den Klassenräumen verfügbar ist, auf das auch die Schülerinnen und Schüler zugreifen können. Mit einem Anteil von 47.0 Prozent bestätigen signifikant mehr Gymnasiallehrkräfte, über WLAN in allen Klassenräumen zu verfügen, im Vergleich zu Lehrpersonen anderer Schulformen der Sekundarstufe I (35.5 %).

Die geringste Zustimmung erhält mit etwa zwei Fünfteln (40.1 %) der Gesamtanzahl befragter Lehrpersonen, die Aussage, dass eine Lernplattform von Schülerinnen und Schülern sowie Lehrpersonen genutzt wird. Ebenfalls liegt hier ein signifikant höherer Zustimmungsanteil der Lehrpersonen an Gymnasien (50.1 %) gegenüber Lehrpersonen anderer Schulformen der Sekundarstufe I (32.4 %) vor.

Hinsichtlich aller fünf betrachteten Indikatoren der schulischen Ausstattungssituation mit digitalen Medien bestehen keine signifikanten Unterschiede zwischen den Zustimmungsraten von Lehrpersonen eines MINT-Fachs in der Referenzklasse im Vergleich zu Lehrpersonen eines Nicht-MINT-Fachs.

2.1.1 Indikatoren der schulischen IT-Ausstattung im Bundesländervergleich und im Trend von 2015 bis 2017

Mit dem Design des *Länderindikators* ist es möglich, die Einschätzungen von Lehrpersonen der Sekundarstufe I bezüglich der schulischen IT-Ausstattung im Bundesländervergleich darzustellen. Für die ersten vier Indikatoren der Quantität und Qualität schulischer IT-Ausstattung können die Ergebnisse zudem im Vergleich zu den Befunden aus den Jahren 2015 und 2016 präsentiert werden. Die Frage zur Nutzung von Lernplattformen wurde erstmals im Rahmen des *Länderindikators 2016* berücksichtigt und wird daher im Trend⁴ über zwei Erhebungszeitpunkte ausgewertet. Wie bereits in den Vorjahren werden die Bundesländer in der Darstellung normativ in drei Gruppen eingeteilt, wobei die obere Ländergruppe die vier Bundesländer mit den höchsten

4 Untersuchungen von Veränderungen gewisser Merkmale über die Zeit werden hier in Anlehnung an Drechsel, Prenzel und Seidel (2009) als Trend bezeichnet, wobei es gilt, „die substantiellen Unterschiede zwischen zwei oder mehreren Erhebungsrunden herauszuarbeiten“ (ebd., S. 375).

Anteilen an Lehrerezustimmung umfasst, wohingegen in der unteren Ländergruppe die vier Bundesländer mit den geringsten Zustimmungsteilen verortet sind. Die übrigen acht Bundesländer werden in der mittleren Ländergruppe zusammengefasst (vgl. dazu Kapitel II in diesem Band). Innerhalb der drei Ländergruppen sind die Bundesländer alphabetisch sortiert, sodass eine direkte Rangfolge der Zustimmungsteile aus den Abbildungen nicht ersichtlich ist. Für alle in diesem Abschnitt berichteten Indikatoren besteht ein signifikanter Unterschied zwischen den durchschnittlichen Anteilen der oberen und der unteren Ländergruppe ($p < .05$). In der gewählten Darstellungsweise ist neben den Gruppenzuordnungen und den entsprechenden mittleren Prozentwerten der Ländergruppen für die Befragungen 2015 bis 2017 auch der jeweilige mittlere Prozentwert für Deutschland anhand des durchgehenden schwarzen horizontalen Balkens erkennbar. Zusätzlich zu den mittleren Anteilen der Gruppen kann den Abbildungen anhand der farbigen Markierungen entnommen werden, wie weit der höchste und der niedrigste Wert innerhalb einer Ländergruppe auseinanderliegen.

Entsprechend der Reihenfolge der in Abbildung 1 dargestellten Indikatoren, werden im Folgenden die Befunde hinsichtlich der einzelnen Indikatoren im Bundesländer- sowie Trendvergleich betrachtet. Dazu wird der Blick zunächst auf die Angaben der Lehrpersonen hinsichtlich der Frage, ob der Internetzugang (z.B. Geschwindigkeit und Stabilität der Verbindung) an ihrer Schule ausreichend ist (Abbildung 2), gerichtet.

Es zeigt sich, dass im Durchschnitt 67.3 Prozent der 2017 befragten Lehrpersonen den Internetzugang an ihrer Schule für ausreichend halten. Dieser Wert liegt nominell etwas höher als in den Vorjahren (2015: 63.9%; 2016: 66.5%). Es besteht jedoch kein statistisch signifikanter Unterschied zwischen den durchschnittlichen Anteilen für Deutschland zwischen den verschiedenen Erhebungszyklen.

Der Bundesländervergleich anhand der Befunde des *Länderindikators 2017* weist für Bayern, Hessen, Niedersachsen und Rheinland-Pfalz die höchsten Anteile an Lehrerezustimmung bezüglich eines ausreichenden Internetzugangs auf. Diese Länder bilden die obere Ländergruppe, in der die mittlere Zustimmungsrate bei 76.9 Prozent liegt. Die untere Ländergruppe setzt sich aus Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen und Thüringen zusammen, in der die mittlere Zustimmung 54.9 Prozent beträgt. In der mittleren Ländergruppe stimmen durchschnittlich 66.1 Prozent der Lehrkräfte der Aussage zu.

Die Gruppenzuordnung erweist sich im Vergleich zu den Vorjahren als recht stabil, da Hessen und Rheinland-Pfalz zu allen drei Erhebungszeitpunkten in der oberen Ländergruppe und Mecklenburg-Vorpommern sowie Sachsen jeweils in der unteren Ländergruppe zu verorten sind. Ein Wechsel eines Bundeslandes zwischen den beiden Extremgruppen lässt sich nicht feststellen. Insgesamt verdeutlicht die Betrachtung der Verteilung der Zustimmungsraten in den Bundesländern (farbliche Markierungen der Ländergruppen) eine zunehmend geringere Differenz zwischen den Ländern; lagen zwischen dem obersten und dem untersten Bundesland im Jahr 2015 noch rund 55 Prozentpunkte, sind es 2017 nur noch etwa 30 Prozentpunkte.

Abbildung 2: Anteile der Lehrpersonen, die angeben, dass an ihrer Schule der Internetzugang (z.B. Geschwindigkeit und Stabilität der Verbindung) ausreichend ist (Angaben in Prozent, Kategorie *Zustimmung*)

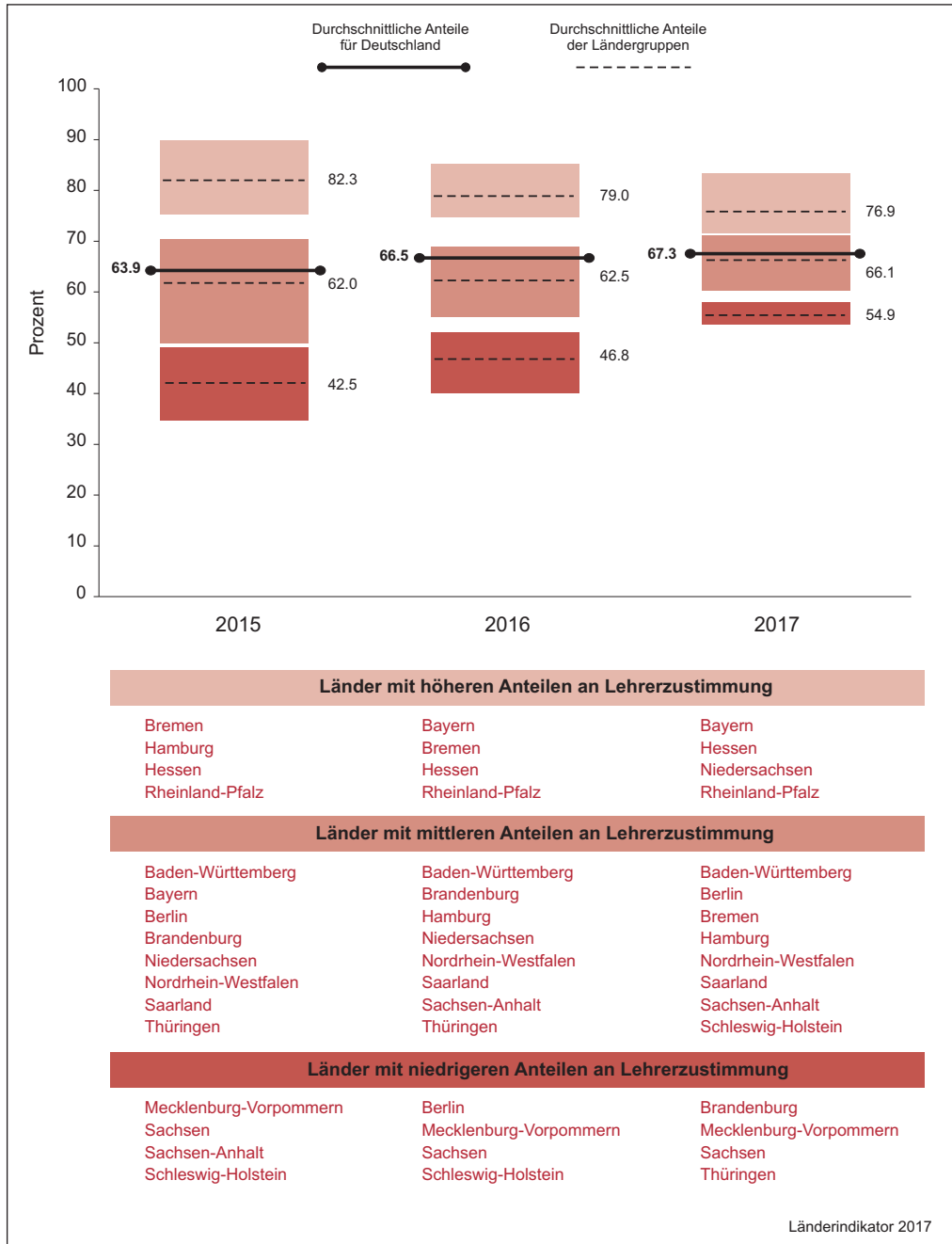
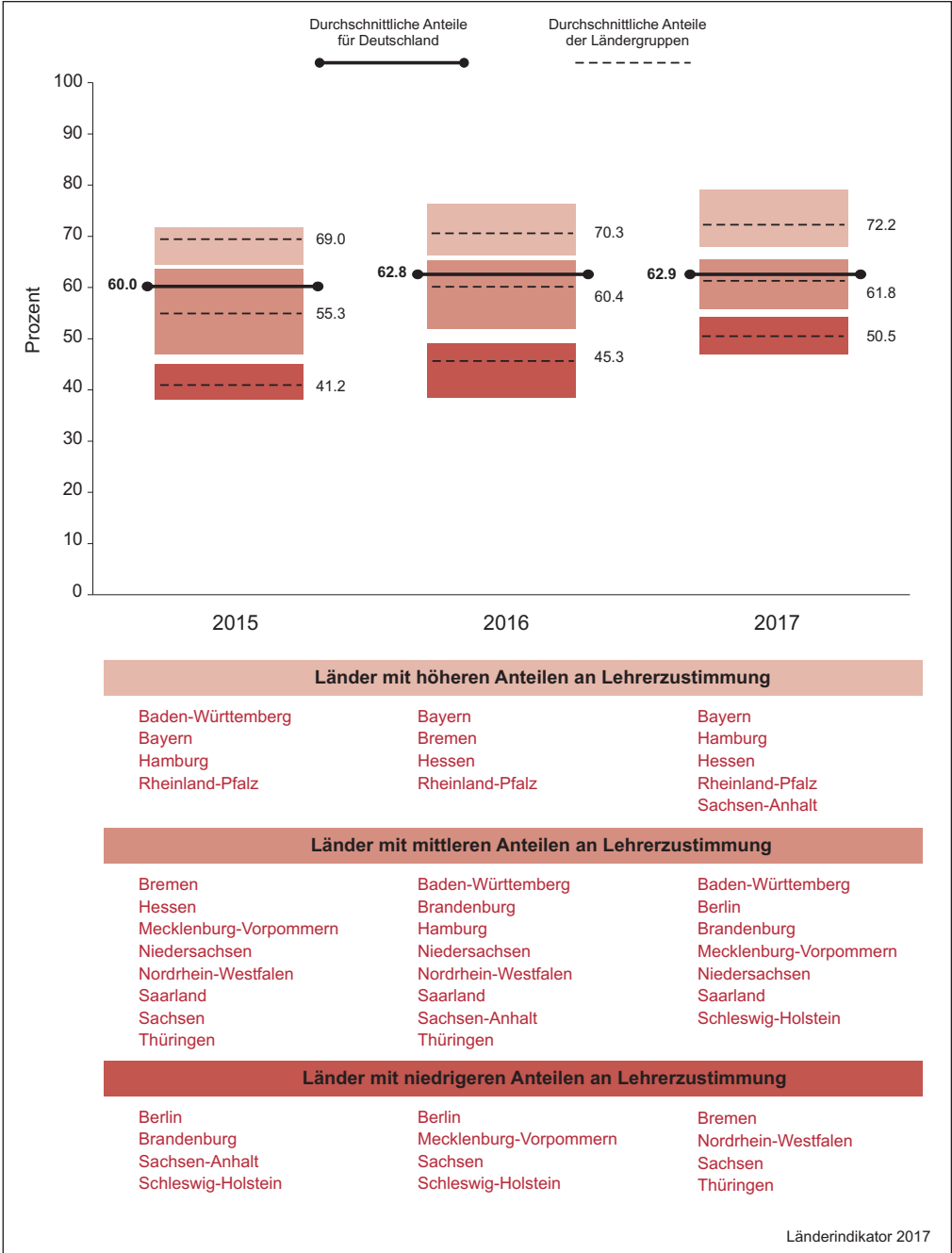


Abbildung 3: Anteile der Lehrpersonen, die angeben, dass die Computer ihrer Schule technisch auf dem aktuellen Stand sind (Angaben in Prozent, Kategorie *Zustimmung*)



Im Zuge der Erfassung der schulischen IT-Ausstattung ist neben der Angabe der Verfügbarkeit einer ausreichend schnellen und stabilen Internetverbindung in der Schule auch die Frage nach dem technischen Stand der in der Schule vorhandenen Computer von Bedeutung. Im Rahmen des *Länderindikators* wurden Lehrpersonen der Sekundarstufe I zu allen drei Befragungszeitpunkten darum gebeten anzugeben, ob die in der Schule vorhandenen Computer technisch auf einem aktuellen Stand sind (Abbildung 3).

Bundesweit geben 62.9 Prozent der im Jahr 2017 befragten Lehrpersonen an, dass die Computer ihrer Schule technisch auf einem aktuellen Stand sind. Der Wert ist nur geringfügig höher als in den Vorjahren (2015: 60.0%; 2016: 62.8%) und nur zwischen den Erhebungen von 2015 und 2017 besteht ein statistisch signifikanter Unterschied.

Im Bundesländervergleich des *Länderindikators 2017* bilden Bayern, Hamburg, Hessen, Rheinland-Pfalz und Sachsen-Anhalt die obere Ländergruppe mit einer durchschnittlichen Zustimmungsrate der befragten Lehrpersonen von 72.2 Prozent. Aufgrund gleicher Werte eines Landes der oberen und der mittleren Gruppe werden beide Länder der oberen Ländergruppe zugeordnet. Die untere Ländergruppe setzt sich aus Bremen, Nordrhein-Westfalen, Sachsen und Thüringen zusammen. Dort beträgt die mittlere Zustimmungsrate 50.5 Prozent. In der mittleren Ländergruppe liegt die Zustimmung der befragten Lehrkräfte im Durchschnitt bei 61.8 Prozent.

Im Vergleich zu den Vorjahren zeigt sich die obere Ländergruppe als recht stabil. Bayern und Rheinland-Pfalz befinden sich zu allen drei Erhebungen in der oberen Ländergruppe. In zwei von drei Erhebungen sind zudem Hessen und Hamburg in der oberen Gruppe verortet. In der unteren Ländergruppe sind zu zwei der Erhebungszeitpunkte jeweils Berlin, Sachsen und Schleswig-Holstein zu finden. Besonders hervorzuheben ist Sachsen-Anhalt, da sich über die drei Erhebungen hinweg die Zustimmungssanteile der Lehrpersonen von einer Zuordnung zur unteren Gruppe (2015) über die mittlere Gruppe (2016) bis hin zur oberen Ländergruppe (2017) entwickelt haben. Für Bremen zeigt sich hingegen eine gegenteilige Entwicklung, da dieses Bundesland von der oberen Gruppe (2016) in die untere Gruppe (2017) abgestiegen ist.

Zusätzlich zur Qualität der IT-Ausstattung, im Sinne einer ausreichend schnellen und stabilen Internetverbindung sowie des aktuellen technischen Stands der Schulcomputer, ist ebenfalls die Quantität der IT-Ausstattung zu betrachten. Nachfolgend sind in Abbildung 4 die Anteile der Lehrpersonen dargestellt, die der Aussage zustimmen, dass ihre Schule über eine ausreichende IT-Ausstattung gemessen an verfügbaren Computern sowie der nutzbaren Software verfügt.

Mehr als die Hälfte (55.6%) der im Jahr 2017 befragten Lehrpersonen in Deutschland hält die IT-Ausstattung (z.B. Computer, Software) an ihrer Schule für ausreichend. Der Wert liegt nominal leicht höher als in den vorherigen Erhebungen (2015: 54.2%; 2016: 52.9%). Es besteht jedoch kein statistisch signifikanter Unterschied zwischen den mittleren Zustimmungsraten für Deutschland über die drei Erhebungszeiträume.

Die Bundesländer Bayern, Brandenburg, Hessen und Rheinland-Pfalz bilden in der Erhebung des *Länderindikators 2017* die obere Ländergruppe mit einer Zustimmungsrate von durchschnittlich 65.5 Prozent. Die geringsten Anteile an Lehrerezustim-

Abbildung 4: Anteile der Lehrpersonen, die angeben, dass an ihrer Schule eine ausreichende IT-Ausstattung (z.B. Computer, Software) vorhanden ist (Angaben in Prozent, Kategorie Zustimmung)

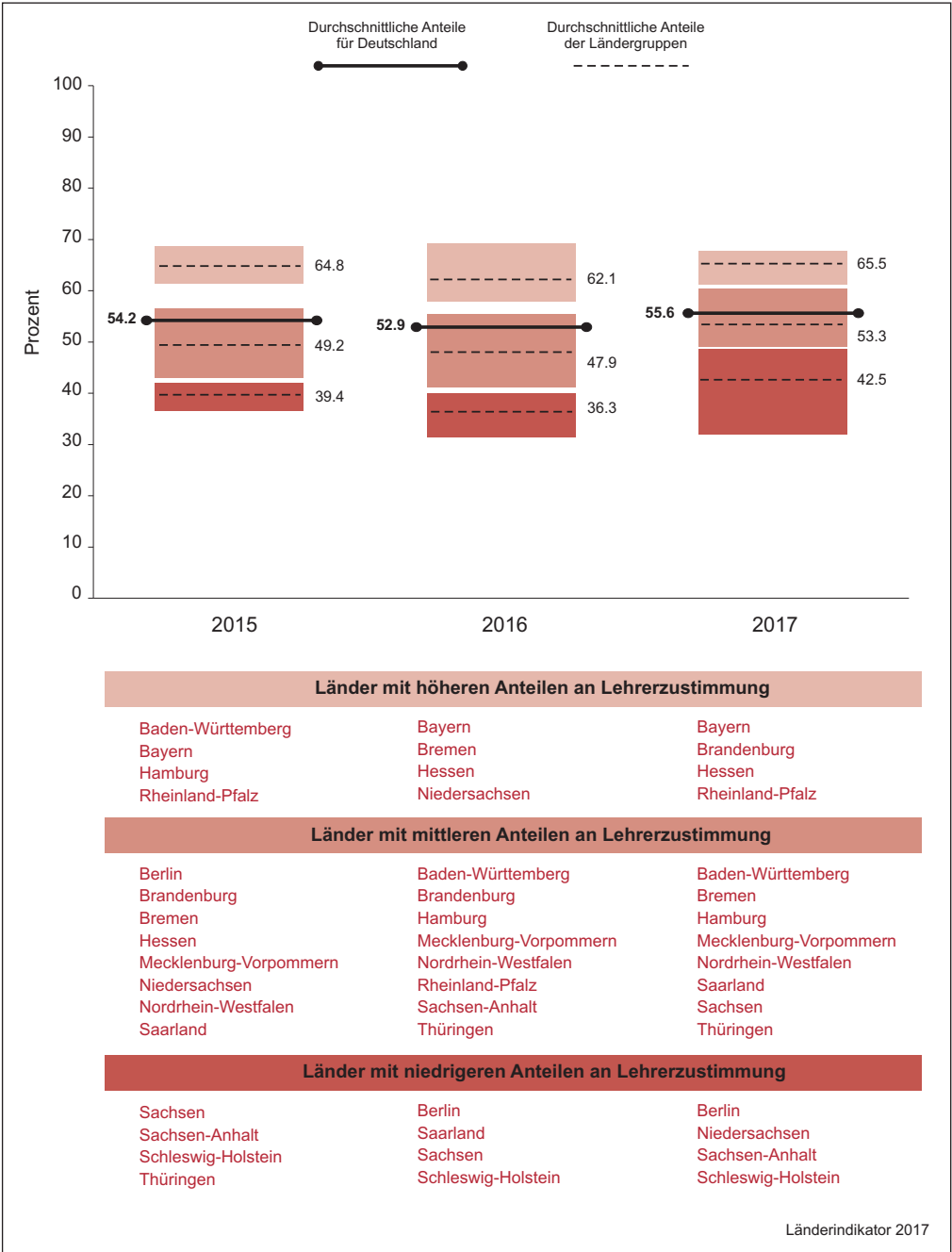
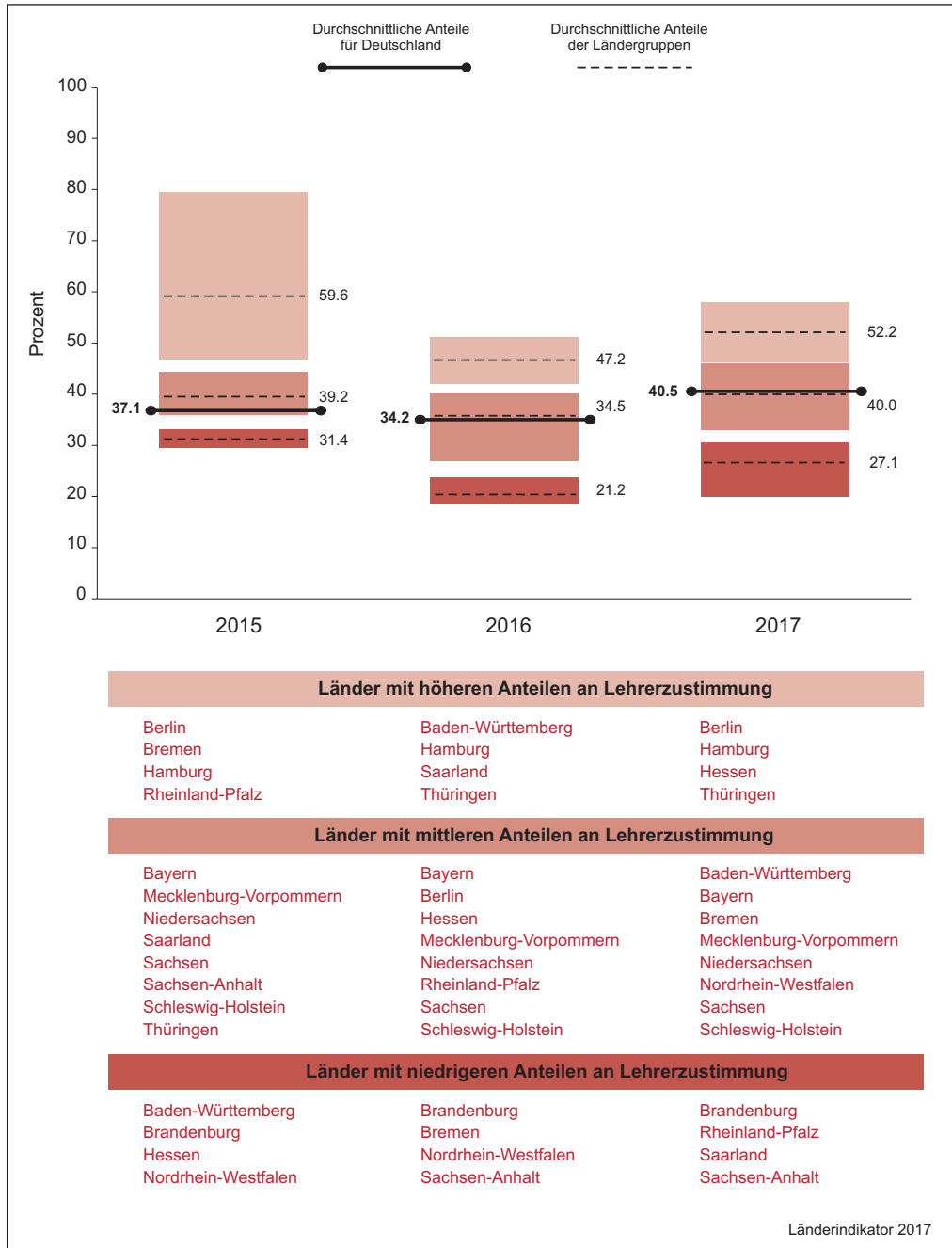


Abbildung 5: Anteile der Lehrpersonen, die angeben, dass in den Klassenräumen WLAN vorhanden ist, auf das die Schülerinnen und Schüler zugreifen können (Angaben in Prozent, Kategorie Ja)



mung weisen Berlin, Niedersachsen, Sachsen-Anhalt und Schleswig-Holstein auf. Sie bilden die untere Ländergruppe mit einer mittleren Zustimmung von 42.5 Prozent. In der mittleren Ländergruppe stimmen durchschnittlich 53.3 Prozent der Lehrkräfte der Aussage zu.

Die Betrachtung der Länderzuordnung über die drei Erhebungen zeigt, dass Bayern das einzige Bundesland ist, das über alle drei Erhebungen hinweg in der oberen Ländergruppe verbleibt. Rheinland-Pfalz und Hessen befinden sich bei zwei Erhebungen in der oberen Ländergruppe. Schleswig-Holstein ist das einzige Bundesland, das in allen drei Erhebungen in der unteren Gruppe verortet ist. Zudem sind Berlin, Sachsen und Sachsen-Anhalt in zwei der drei Erhebungen in der unteren Ländergruppe angesiedelt. Für Niedersachsen lässt sich ein negativer Trend feststellen, da es von der oberen Ländergruppe (2016) in die untere Ländergruppe (2017) abgestiegen ist.

Zusätzlich zu den mit dem ersten Indikator betrachteten Angaben der Lehrpersonen hinsichtlich ausreichender Internetverbindung wurde im *Länderindikator 2017* zum dritten Mal in Folge der Frage nachgegangen, ob an den Schulen eine kabellose Internetverbindung (WLAN) in allen Klassenräumen verfügbar ist, auf die sowohl die Lehrpersonen als auch die Schülerinnen und Schüler zugreifen können. In Abbildung 5 sind die entsprechenden Zustimmungsanteile der Lehrkräfte zu dieser Aussage dargestellt.

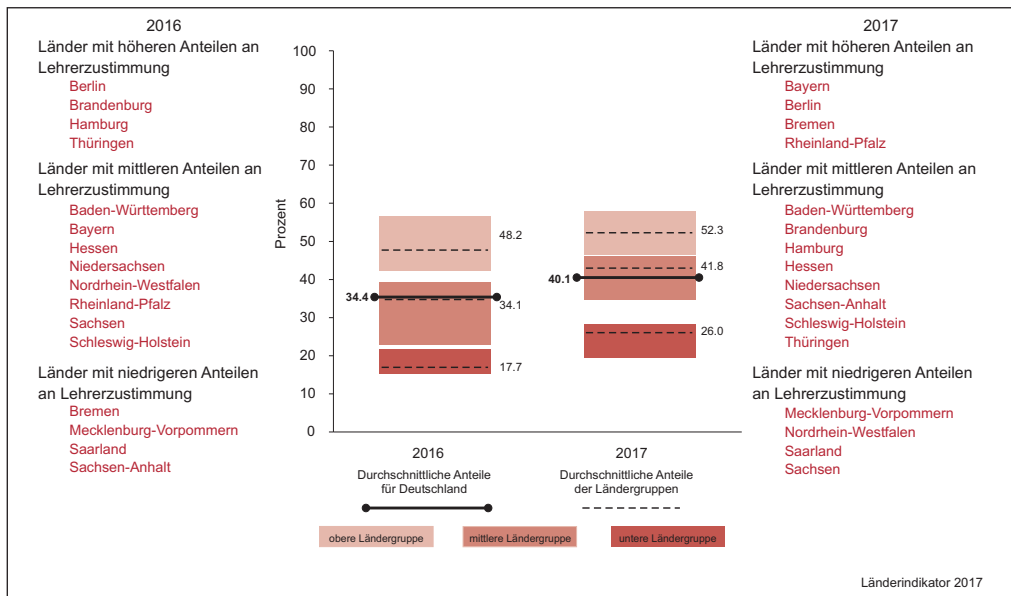
Hinsichtlich der mittleren Prozentwerte für Deutschland zeigt sich im Vergleich der Erhebungen von 2015 (37.1 %) und 2016 (34.2 %) ein statistisch signifikanter Rückgang der Zustimmungsrates. Ebenfalls statistisch signifikant ist der Zuwachs von rund 6 Prozentpunkten an durchschnittlicher Zustimmung der Lehrpersonen der Erhebung 2016 im Vergleich zur aktuellen Erhebung 2017, bei der die mittlere Zustimmungsrates der Lehrpersonen bei 40.5 Prozent liegt. Für die Erhebungen 2015 und 2017 liegt allerdings kein statistisch signifikanter Unterschied zwischen den Anteilen für Deutschland vor.

Der Bundesländervergleich zeigt für die Ergebnisse des *Länderindikators 2017*, dass Berlin, Hamburg, Hessen und Thüringen die obere Ländergruppe hinsichtlich der Angabe zur WLAN-Verfügbarkeit bilden. Die mittlere Zustimmungsrates liegt hier bei 52.2 Prozent. In der unteren Gruppe, die sich aus Brandenburg, Rheinland-Pfalz, dem Saarland und Sachsen-Anhalt zusammensetzt, stimmen 27.1 Prozent der Aussage zu, dass WLAN in den Klassenräumen vorhanden ist.

Die Gruppenzusammensetzungen haben sich im Vergleich der drei Erhebungszeiträume leicht verändert. Hamburg befindet sich für alle drei Erhebungen in der oberen Ländergruppe. Zu zwei der insgesamt drei Erhebungszeiträume sind die Bundesländer Berlin und Thüringen in der oberen Gruppe verortet. Hessen ist von der unteren Gruppe (2015), über die mittlere Gruppe (2016) bis in die obere Ländergruppe (2017) aufgestiegen. Für Rheinland-Pfalz zeigt sich ein gegenteiliges Bild, da dieses Land von der oberen Gruppe (2015) über die mittlere Gruppe (2016) bis in die untere Ländergruppe (2017) abgestiegen ist. Brandenburg ist als einziges Bundesland über alle drei Erhebungen in der unteren Ländergruppe verblieben. Nordrhein-Westfalen und Sachsen-Anhalt sind für zwei der drei Erhebungen in der unteren Ländergruppe platziert.

Schulische Lehr- und Lernprozesse finden zunehmend auch losgelöst von der räumlichen Begrenzung des Klassen-/Fachraums statt, indem sie beispielsweise auf onlinebasierte Lernplattformen ausgelagert werden, die wiederum vermehrte Möglichkeiten der Kommunikation, Kooperation und des Austauschs von Materialien und Lernergebnissen sowie zur Klärung organisatorischer Fragen bieten. Abbildung 6 zeigt die Anteile der Lehrpersonen im Bundesländervergleich, die angeben, dass sie eine Lernplattform einbeziehen, die von Schülerinnen und Schülern sowie Lehrpersonen genutzt wird. Abweichend von den bisher in diesem Kapitel berichteten Indikatoren wurde dieser Indikator zur Nutzung einer Lernplattform im *Länderindikator 2015* noch nicht erfasst, sodass diesbezüglich nur ein Trend von 2016 zu 2017 abgebildet werden kann. Diesem Indikator liegt ein zweistufiges Antwortformat (*Ja, Nein*) zugrunde, wobei in der folgenden Auswertung die Kategorie *Ja* berichtet wird.

Abbildung 6: Anteile der Lehrpersonen, die angeben, dass sie eine Lernplattform nutzen (z.B. Moodle, itslearning), die von Schülerinnen und Schülern sowie Lehrpersonen genutzt wird (Angaben in Prozent, Kategorie *Ja*)



Im Jahr 2017 geben durchschnittlich 40,1 Prozent der Lehrpersonen der Sekundarstufe I in Deutschland an, dass sie mit einer Lernplattform arbeiten, die auch von ihren Schülerinnen und Schülern genutzt werden kann. Damit liegt dieser Wert höher als im Vorjahr (34,4%). Dabei besteht ein statistisch signifikanter Unterschied zwischen den durchschnittlichen Anteilen für Deutschland. In der oberen Ländergruppe befinden sich in der aktuellen Erhebung von 2017 die Bundesländer Bayern, Berlin, Bremen und Rheinland-Pfalz. Dort beträgt die durchschnittliche Zustimmungsrates 52,3 Prozent. Die mittlere Zustimmungsrates in der unteren Ländergruppe, bestehend aus Mecklenburg-

Vorpommern, Nordrhein-Westfalen, dem Saarland und Sachsen, beträgt 26.0 Prozent. In der mittleren Gruppe liegt die Zustimmung im Durchschnitt bei 41.8 Prozent.

Im Hinblick auf die Gruppenverteilung zeigen sich einige Verschiebungen der Bundesländer. Über beide Erhebungszeitpunkte ist einzig Berlin konstant in der oberen Gruppe verortet. In der unteren Gruppe befinden sich für beide Erhebungen Mecklenburg-Vorpommern und das Saarland. Für Bremen zeigt sich ein Aufstieg von der unteren Gruppe (2016) in die obere Gruppe (2017).

2.1.2 Zusammenführung und Überblick über die Ergebnisse des Bundesländervergleichs zur schulischen IT-Ausstattung

In Tabelle 1 ist die Einschätzung der IT-Ausstattung an Schulen aus Sicht der Lehrkräfte für die Erhebung des *Länderindicators 2017* im Bundesländervergleich dargestellt. Die Tabelle ist danach sortiert, welche Bundesländer überwiegend der oberen, der mittleren oder der unteren Ländergruppe zugeordnet sind bzw. eine eher heterogene Zuordnung zu diesen Gruppen aufweisen. Innerhalb dieser Bereiche erfolgt wiederum eine alphabetische Sortierung. Für den Vergleich sind in dieser Übersicht die fünf Indikatoren bezüglich des aus Sicht der Lehrkräfte an der Schule ausreichend vorhandenen Internetzugangs, des technischen Stands der Computer, der IT-Ausstattung, der Verfügbarkeit von WLAN in allen Klassenräumen sowie die Nutzung einer Lernplattform berücksichtigt.

Die Betrachtung der Gesamtübersicht zeigt, dass kein Bundesland für alle fünf Indikatoren in der oberen Ländergruppe verortet ist. Allerdings sind Bayern, Hessen und Rheinland-Pfalz jeweils hinsichtlich vier der fünf Indikatoren der oberen Gruppe zugeordnet, sodass die Zustimmungsraten zur schulischen Ausstattungssituation in diesen Bundesländern vergleichsweise hoch ausfallen.

Baden-Württemberg, Bremen, Hamburg, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, das Saarland und Schleswig-Holstein sind jeweils für mindestens drei der Indikatoren hinsichtlich der Ausstattungssituation in der mittleren Gruppe verortet. Als einziges Bundesland ist Baden-Württemberg hinsichtlich aller fünf Indikatoren in der mittleren Gruppe angesiedelt. Für Hamburg zeigt sich, dass es in Bezug auf zwei der insgesamt fünf Indikatoren in der oberen Ländergruppe verortet ist. Bremen und Niedersachsen sind jeweils in Bezug auf einen Indikator der Ausstattungssituation der oberen und im Hinblick auf einen der unteren Ländergruppe zugehörig.

Die vier Bundesländer Berlin, Brandenburg, Sachsen-Anhalt und Thüringen sind der Gruppe mit heterogenen Verteilungen zuzuordnen. Mit Ausnahme des Bundeslands Berlin, das hinsichtlich eines Indikators in der unteren Ländergruppe verortet ist, sind die übrigen drei Bundesländer für jeweils zwei der fünf Indikatoren der unteren Gruppe zugeordnet. In Bezug auf die Indikatoren der Ausstattungssituation zeigt sich noch eine Besonderheit für Berlin, da es hinsichtlich zwei Indikatoren der oberen Ländergruppe angehört. Für Brandenburg, Sachsen-Anhalt und Thüringen ist das für jeweils einen Indikator der Fall.

Tabelle 1: IT-Ausstattung der Schulen im Bundesländervergleich

Bundesland	Ausreichen- der Internet- zugang	Technischer Stand der Computer	Ausreichende IT-Aus- stattung	WLAN	Lernplattform
Überwiegend in der oberen Gruppe verortet					
Bayern	▲	▲	▲	■	▲
Hessen	▲	▲	▲	▲	■
Rheinland-Pfalz	▲	▲	▲	▼	▲
Überwiegend in der mittleren Gruppe verortet					
Baden- Württemberg	■	■	■	■	■
Bremen	■	▼	■	■	▲
Hamburg	■	▲	■	▲	■
Mecklenburg- Vorpommern	▼	■	■	■	▼
Niedersachsen	▲	■	▼	■	■
Nordrhein- Westfalen	■	▼	■	■	▼
Saarland	■	■	■	▼	▼
Schleswig- Holstein	■	■	▼	■	■
Heterogene Gruppenverteilungen					
Berlin	■	■	▼	▲	▲
Brandenburg	▼	■	▲	▼	■
Sachsen-Anhalt	■	▲	▼	▼	■
Thüringen	▼	▼	■	▲	■
Überwiegend in der unteren Gruppe verortet					
Sachsen	▼	▼	■	■	▼

▲ obere Gruppe; ■ mittlere Gruppe; ▼ untere Gruppe

Der unteren Ländergruppe gehört das Bundesland Sachsen vermehrt an, da es hinsichtlich drei der fünf Ausstattungsindikatoren in der unteren Gruppe verortet ist.

2.2 Support zum Einsatz digitaler Medien in der Schule

Unabhängig davon, wo in der Schule digitale Medien zur Verfügung stehen, ist es wichtig, geregelte Zuständigkeiten und feste Ansprechpartner bezüglich sowohl technischer Aspekte rund um Wartung, Reparaturen, Installation und Updates von Software etc. als auch pädagogischer und didaktischer Fragestellungen zur lernförderlichen Einbindung digitaler Medien in den Unterricht zu haben. Abbildung 7 bietet einen Überblick über die Anteile der Lehrpersonen, die die technische und pädagogische Unterstützung an ihrer Schule als ausreichend empfinden. Das ursprünglich vierstufige Antwortformat (*Stimme voll zu, Stimme eher zu, Stimme eher nicht zu, Stimme nicht zu*) wurde für die weitere Auswertung auf ein zweistufiges Format reduziert, wobei die ersten beiden Kategorien zu der Angabe *Zustimmung* zusammengefasst wurden. Des Weiteren werden im Text signifikante Unterschiede ($p < .05$) der Anteile hinsichtlich der Schulform (Gymnasien vs. andere Schulformen der Sekundarstufe I) sowie des Referenzfachs (MINT-Fach vs. Nicht-MINT-Fach) berichtet.

Abbildung 7: Einschätzung des Supports in der Schule zum Einsatz digitaler Medien im Unterricht (Anteile für Deutschland, Angaben in Prozent)

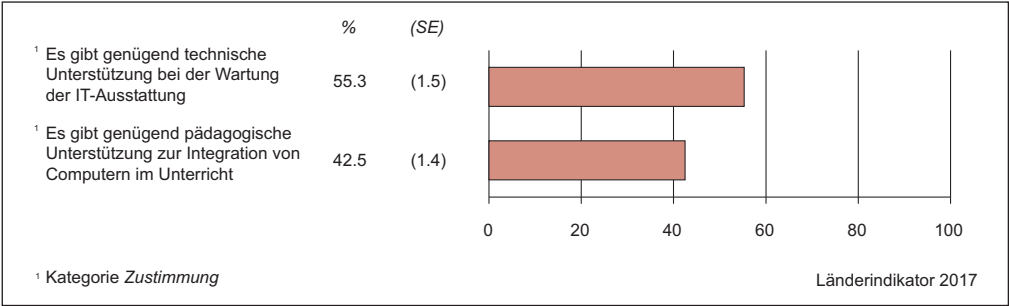


Abbildung 7 zeigt, dass mehr als die Hälfte (55.3%) der befragten Lehrpersonen die Unterstützung bei der technischen Wartung der schulischen IT-Ausstattung als ausreichend empfindet. Die Supportsituation bezüglich der technischen Unterstützung wird im Vergleich der Schulformen von einem signifikant höheren Anteil an Lehrkräften an Gymnasien (61.4%) als ausreichend bestätigt als von Lehrpersonen anderer Schulformen der Sekundarstufe I (50.6%). Hinsichtlich der pädagogischen Unterstützung wird deutlich, dass etwas mehr als zwei Fünftel (42.5%) der Lehrpersonen die Unterstützung zur Integration von Computern im Unterricht als genügend einstufen. Weitere gruppenspezifische Unterschiede bezüglich der Fachgruppe können nicht identifiziert werden.

2.2.1 Indikatoren des Supports in der Schule zum Einsatz digitaler Medien im Unterricht im Bundesländervergleich und im Trend von 2015 bis 2017

Der bisherigen Kapitelstruktur folgend werden im Weiteren auch die beiden Indikatoren der eingeschätzten Supportsituation im Bundesländervergleich betrachtet. Für beide Indikatoren ist zudem eine vergleichende Betrachtung der Befunde der Lehrerbefragungen im Rahmen der *Länderindikatoren 2015, 2016* sowie *2017* möglich.

In Abbildung 8 ist zunächst die Zustimmung der befragten Lehrpersonen zu der Aussage, dass es an ihrer Schule genügend technische Unterstützung bei der Wartung der IT-Ausstattung gibt, abgebildet.

Durchschnittlich halten 55.3 Prozent der befragten Lehrpersonen die Unterstützung bei der technischen Wartung der schulischen IT-Ausstattung im Jahr 2017 für ausreichend. Damit liegt der Wert etwas höher als in den Vorjahren (2015: 51.0%; 2016: 51.9%); ein statistisch signifikanter Unterschied zu den mittleren Anteilen für Deutschland der beiden vorausgegangenen Erhebungszeitpunkte besteht allerdings nicht.

Die Zuordnung zu den einzelnen Ländergruppen zeigt für 2017 das folgende Muster: Hessen, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz und Thüringen bilden mit einer mittleren Zustimmungsrate von 63.2 Prozent die obere Ländergruppe mit vergleichsweise hohen Anteilen an Lehrerstimmung. In der unteren Ländergruppe, die aus Berlin, Brandenburg, dem Saarland und Schleswig-Holstein besteht, liegt die Zustimmungsrate im Durchschnitt bei 42.7 Prozent. Die durchschnittliche Zustimmungsrate in der mittleren Gruppe liegt bei 52.0 Prozent.

Hinsichtlich der Gruppenzuordnungen im Trendvergleich zeigt sich, dass sich Hessen zu allen drei Erhebungszeitpunkten in der oberen Ländergruppe befindet. Bayern und Rheinland-Pfalz sind zu zwei der drei Erhebungszeiträume in der oberen Gruppe angesiedelt. Brandenburg befindet sich zu zwei der Erhebungen in der unteren Ländergruppe. Hingegen sind Berlin und Schleswig-Holstein zu allen drei Zeitpunkten in der unteren Ländergruppe platziert.

Ein bedeutsamer Stellenwert kommt ebenfalls der Frage nach pädagogischen Unterstützungsmaßnahmen im Rahmen der Integration digitaler Medien in unterrichtliche Lehr- und Lernprozesse zu. Abbildung 9 zeigt die Zustimmungssanteile der Lehrpersonen, die angeben an ihrer Schule über genügend pädagogischen Support zu verfügen.

Im Jahr 2017 liegt der Anteil der Lehrpersonen, die angeben, dass an ihrer Schule genügend pädagogische Unterstützung vorhanden ist, im Durchschnitt bei 42.5 Prozent. Beim Vergleich der mittleren Zustimmungswerte für Deutschland zeigt sich für das Jahr 2017 ein leichter, jedoch im Vergleich zu 2016 (41.4%) nicht signifikanter Anstieg der mittleren Zustimmungssanteile. Die Anstiege des zustimmenden Lehreranteils von 35.6 Prozent im Jahr 2015 auf 41.4 Prozent im Jahr 2016 sowie auf 42.5 Prozent im Jahr 2017 erwiesen sich hingegen als jeweils signifikant.

Die Zuteilung zu den drei Ländergruppen im Jahr 2017 weist Bayern, Brandenburg, Rheinland-Pfalz, das Saarland und Sachsen-Anhalt als Länder der oberen Ländergruppe

Abbildung 8: Anteile der Lehrpersonen, die angeben, dass es an ihrer Schule genügend technische Unterstützung bei der Wartung der IT-Ausstattung gibt (Angaben in Prozent, Kategorie Zustimmung)

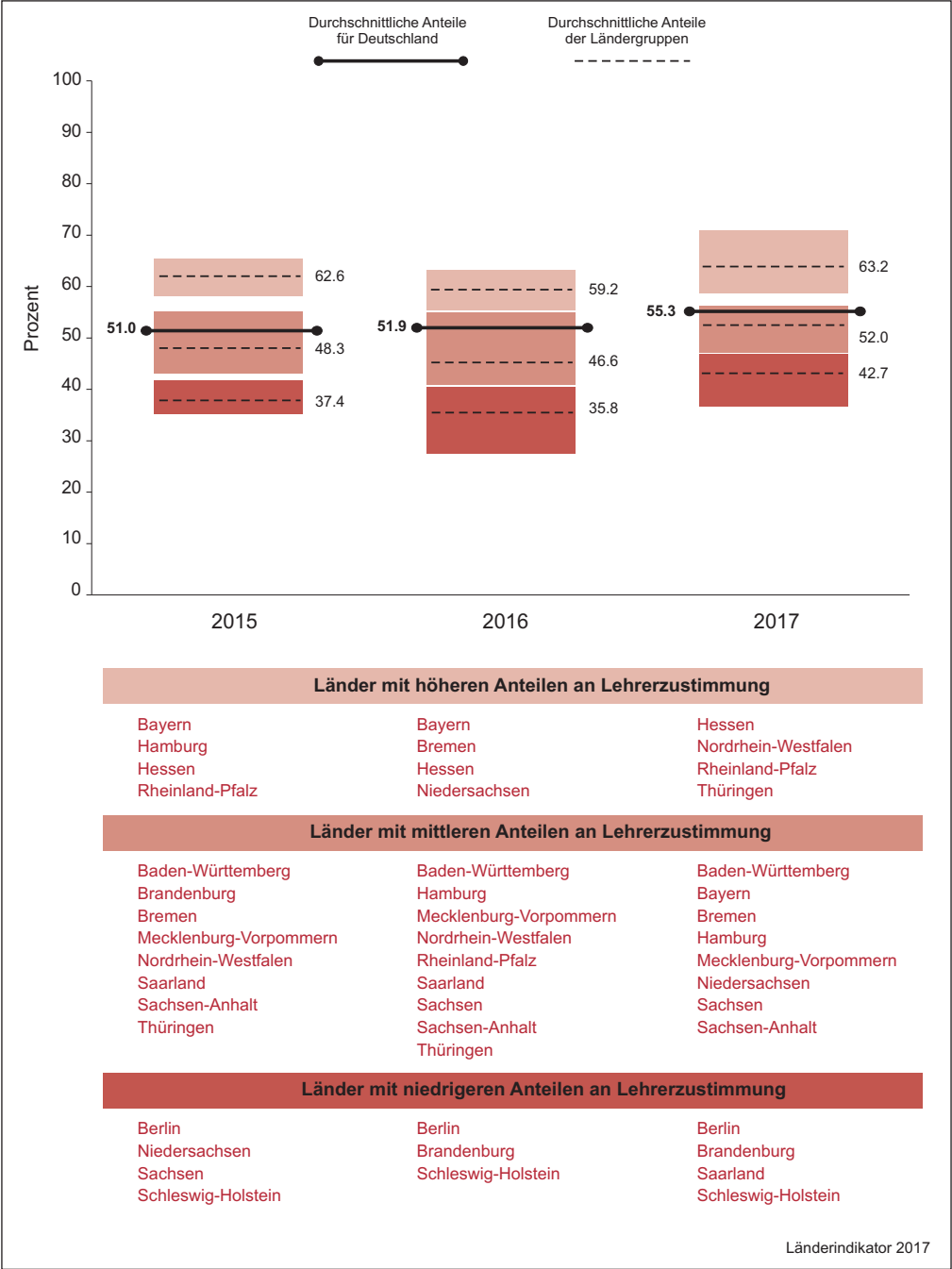
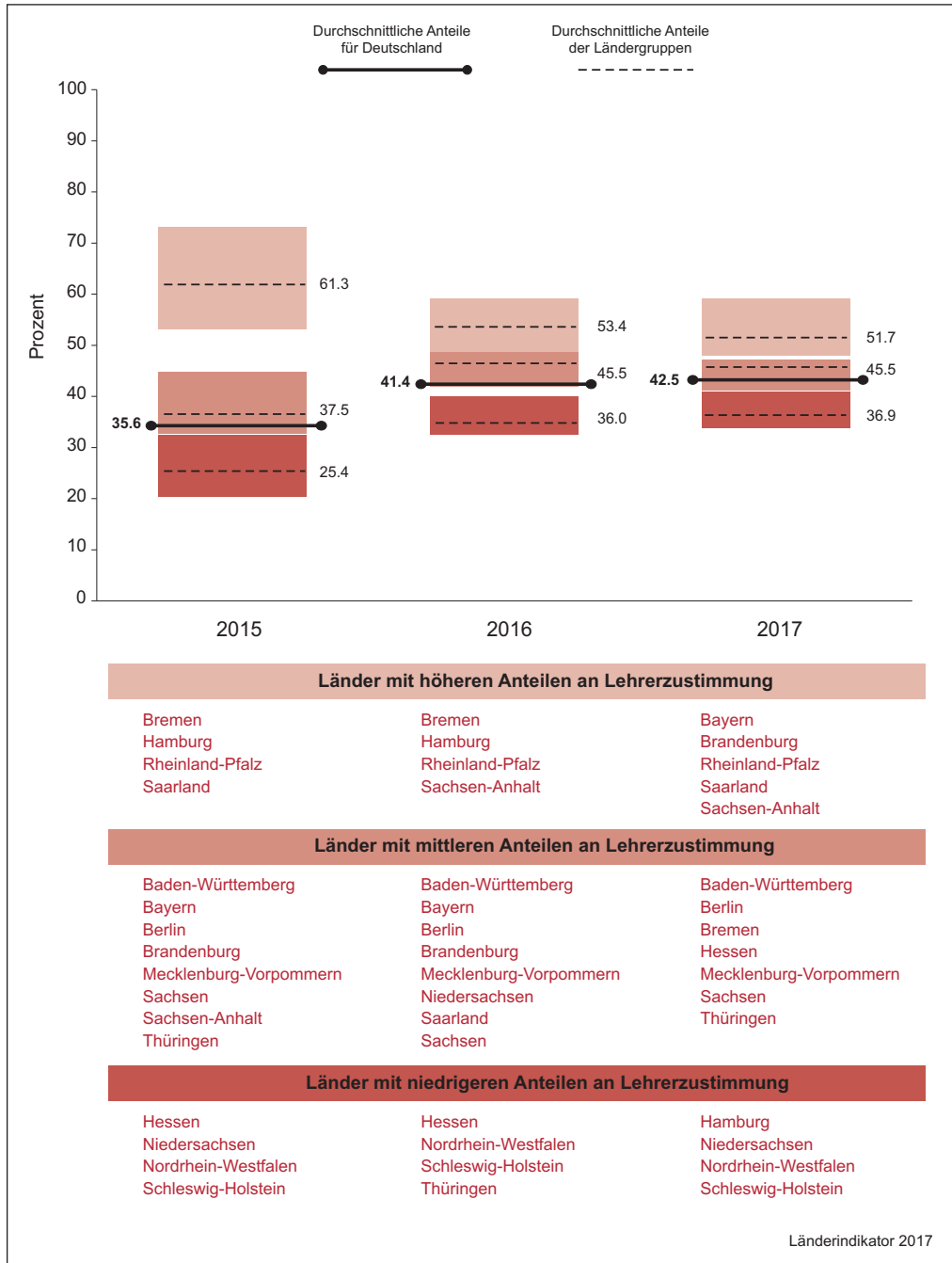


Abbildung 9: Anteile der Lehrpersonen, die angeben, dass es an ihrer Schule genügend pädagogische Unterstützung zur Integration von Computern im Unterricht gibt (Angaben in Prozent, Kategorie *Zustimmung*)



mit einer mittleren Zustimmungsrate von 51.7 Prozent aus. Aufgrund gleicher Werte zweier Länder werden beide der oberen Ländergruppe zugeordnet, sodass hier von der üblichen Gruppengröße abgewichen wird. Die untere Gruppe setzt sich aus Hamburg, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen und Schleswig-Holstein zusammen. Dort liegt die Zustimmung im Durchschnitt bei 36.9 Prozent. Für die mittlere Gruppe liegt die durchschnittliche Zustimmungsrate bei 45.5 Prozent.

Im Trendvergleich der Gruppenzugehörigkeiten zeigt sich, dass Rheinland-Pfalz sich über alle drei Erhebungszeitpunkte in der oberen Gruppe befindet. Bremen, Hamburg, das Saarland und Sachsen-Anhalt sind dort für jeweils zwei Erhebungen verortet. Die Bundesländer Nordrhein-Westfalen und Schleswig-Holstein befinden sich zu allen drei Erhebungszeitpunkten in der unteren Ländergruppe. Ebenfalls dort verortet zu zwei Erhebungszeitpunkten sind Hessen und Niedersachsen. Auffällig ist, dass Hamburg nach zweimaliger Platzierung in der oberen Gruppe (2015, 2016) bei der Erhebung von 2017 in die untere Ländergruppe abgestiegen ist.

2.2.2 Zusammenführung und Überblick über die Ergebnisse des Bundesländervergleichs zur Einschätzung des Supports zum Einsatz digitaler Medien im Unterricht

Inwieweit die Lehrkräfte der Schulen der Sekundarstufe I in Deutschland mit der Supportsituation an ihrer Schule zufrieden sind, ist für 2017 in Tabelle 2 im Vergleich der Zuordnung der Bundesländer zu den einzelnen Ländergruppen dargestellt. Dabei erfolgt die Sortierung der Bundesländer nach der Häufigkeit der Platzierung in der oberen, mittleren oder unteren Ländergruppe.

Rheinland-Pfalz stellt dabei das einzige Bundesland dar, das für beide Supportformen in der oberen Ländergruppe platziert ist. Baden-Württemberg, Bremen, Mecklenburg-Vorpommern und Sachsen sind sowohl hinsichtlich des pädagogischen als auch des technischen Supports in der mittleren Gruppe angesiedelt.

Der überwiegende Anteil der Bundesländer befindet sich in der Kategorie der heterogenen Gruppenverteilung. Bayern, Hessen, Sachsen-Anhalt und Thüringen sind hinsichtlich jeweils einer der beiden oben dargestellten Supportformen in der oberen und für die andere in der mittleren Gruppe verortet. Die Bundesländer Brandenburg, Nordrhein-Westfalen sowie das Saarland befinden sich in Bezug auf einen Indikator in der oberen und für den anderen Indikator in der unteren Ländergruppe. Eine Platzierung in der unteren und mittleren Ländergruppe hinsichtlich jeweils eines Items findet sich für Berlin, Hamburg und Niedersachsen.

Die Supportsituation wird in Schleswig-Holstein von den befragten Lehrpersonen sowohl für den pädagogischen als auch für den technischen Bereich von vergleichsweise wenigen Lehrpersonen als ausreichend angesehen, wie die Platzierung für beide Supportformen in der unteren Ländergruppe zeigt.

Zusätzlich zu der übersichtlichen Darstellung der Ergebnisse des Bundesländervergleichs im Rahmen des *Länderindicators 2017*, die anhand der Zuordnung der 16

Tabelle 2: Technischer und pädagogischer Support im Bundesländervergleich

Bundesland	Technischer Support	Pädagogischer Support
Überwiegend in der oberen Gruppe verortet		
Rheinland-Pfalz	▲	▲
Überwiegend in der mittleren Gruppe verortet		
Baden-Württemberg	■	■
Bremen	■	■
Mecklenburg-Vorpommern	■	■
Sachsen	■	■
Heterogene Gruppenverteilungen		
Bayern	■	▲
Berlin	▼	■
Brandenburg	▼	▲
Hamburg	■	▼
Hessen	▲	■
Niedersachsen	■	▼
Nordrhein-Westfalen	▲	▼
Saarland	▼	▲
Sachsen-Anhalt	■	▲
Thüringen	▲	■
Überwiegend in der unteren Gruppe verortet		
Schleswig-Holstein	▼	▼

▲ obere Gruppe; ■ mittlere Gruppe; ▼ untere Gruppe

Bundesländer zu den Indikatoren hinsichtlich der Ausstattungssituation in der Schule (Abschnitt 2.1.2) sowie des Supports (Abschnitt 2.2.2) erfolgte, ist es möglich einen Vergleich im Zweijahrestrend (2016 bis 2017) der Zuordnung zu den Ländergruppen hinsichtlich der insgesamt sieben Indikatoren der Ausstattungs- und Supportsituation für alle Bundesländer anzustellen (ohne Abbildung). In diesem Zusammenhang wird berichtet, wie häufig ein Bundesland im Vergleich der beiden Erhebungen einen Wechsel der Ländergruppe mit hohen, mittleren oder geringen Anteilen an Lehrzustimmung für jeden Indikator vollzogen hat oder einen sogenannten Extremgruppenwechsel (Wechsel von der oberen in die untere Gruppe – oder umgekehrt) vollzogen hat. Ein Vergleich dieser Art ist aufgrund zum Teil deutlich abweichender Indikatorenauswahl mit den Befunden des *Länderindikators 2015* nicht möglich. Aufgrund dessen werden im Folgenden lediglich ausgewählte Ergebnisse mit Fokus auf Bundesländer, die einen Extremgruppenwechsel oder einen vergleichsweise häufigen Gruppenwechsel in die eine oder andere Richtung vollzogen haben, berichtet.

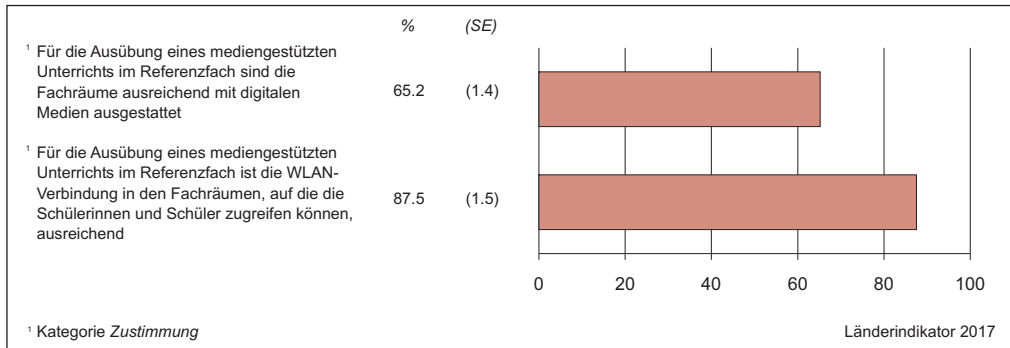
Das Bundesland Bremen lässt sich als einziges Bundesland hervorheben, das in Bezug auf einen Indikator einen Wechsel von der unteren in die obere Ländergruppe vollzogen hat und demnach im Trend der zwei betrachteten Jahre einen Extremgruppenwechsel nach oben aufzeigt. Berlin und Rheinland-Pfalz sind bezüglich drei Indikatoren um jeweils eine Gruppe aufgestiegen.

Ein Extremgruppenwechsel nach unten ist für Hamburg, Niedersachsen und das Saarland in Bezug auf einen Indikator zu verzeichnen. Für Bremen lässt sich festhalten, dass es bezüglich fünf der insgesamt sieben Indikatoren einen Gruppenabstieg vollzogen hat, wobei in Bezug auf einen Indikator sogar ein Extremgruppenwechsel in die untere Ländergruppe zu verzeichnen ist. Zudem lässt sich festhalten, dass Thüringen hinsichtlich drei Indikatoren einen Abstieg um eine Ländergruppe vollzogen hat.

2.3 IT-Ausstattung der Fachräume

In einem zweiten Analyseschritt werden nachfolgend zwei Indikatoren betrachtet, die dem inhaltlichen MINT-Schwerpunkt der aktuellen Befragung im Rahmen des *Länderindikators 2017* Rechnung tragen. Indem der Blick mit den aktuellen Befunden der Studie verstärkt auf die MINT-Fächer gelegt wird, denen u.a. hinsichtlich der lernförderlichen Nutzung digitaler Medien ein verstärktes Potenzial zugesprochen wird, stellen sich eventuell aufzuzeigende Unterschiede hinsichtlich der IT-Ausstattungssituation der schulischen Fachräume (z.B. für den Chemie-, Physik-, Biologie- sowie Informatikunterricht) als bedeutsames Forschungsinteresse dar. Daher werden die Angaben der Lehrpersonen (1) bezüglich der Aussage, dass die Fachräume zur Ausübung eines mediengestützten Unterrichts im Referenzfach ausreichend mit digitalen Medien ausgestattet sind, sowie (2) die Angaben der Lehrpersonen zu der Aussage, dass in den Fachräumen die WLAN-Verbindung, auf die die Schülerinnen und Schüler zugreifen können, ausreichend ist, ausgewertet. Für beide Indikatoren wird die

Abbildung 10: Ausstattungssituation in den Fachräumen (Anteile für Deutschland, Angaben in Prozent)



zusammengefasste Kategorie *Zustimmung* berichtet. Einen Überblick über die mittleren Zustimmungsraten für Deutschland in Bezug auf beide Indikatoren bietet Abbildung 10.

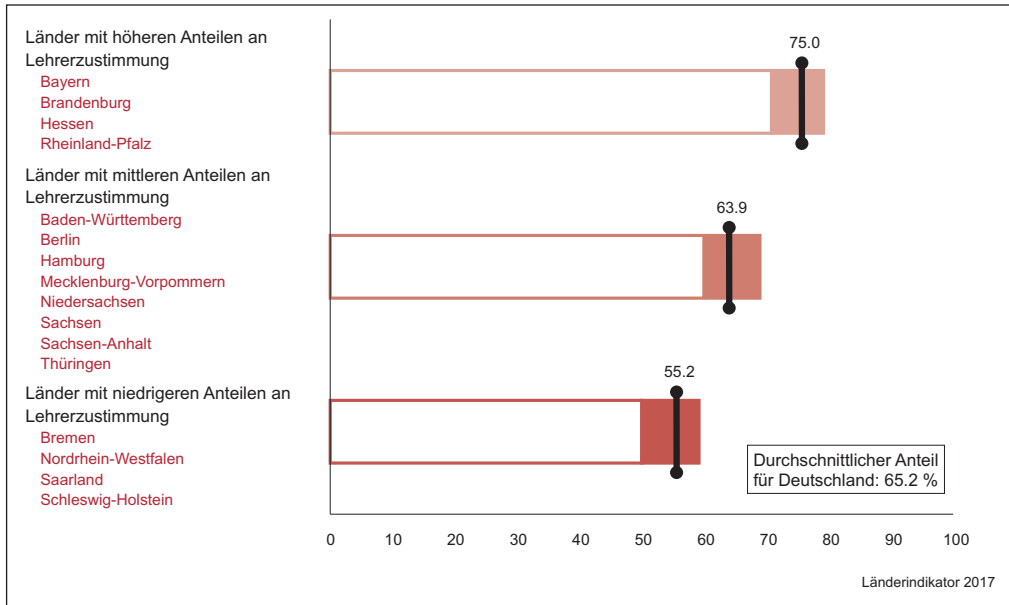
Knapp zwei Drittel (65.2%) der befragten Lehrpersonen empfinden die vorhandene Ausstattung mit digitalen Medien als ausreichend für ihre mediengestützte Unterrichtsgestaltung. Dabei liegt der durchschnittliche Zustimmungsteil von Lehrpersonen an Gymnasien (69.5%) signifikant über dem Anteil zustimmender Lehrpersonen an anderen Schulformen der Sekundarstufe I (61.8%).

Etwa neun von zehn befragten Lehrpersonen der Gesamtstichprobe (87.5%) geben an, dass die Fachräume ihrer Schule über eine WLAN-Verbindung verfügen, auf die die Schülerinnen und Schüler zugreifen können und die sie als ausreichend für die Durchführung mediengestützten Unterrichts erachten. Unterschiede in den durchschnittlichen Zustimmungsraten zwischen den Schulformen bestehen für diesen Indikator nicht. Außerdem lassen sich keine signifikanten Unterschiede bezüglich der differenzierten Betrachtung der Zustimmungsteile von Lehrpersonen, die ein MINT-Fach unterrichten, gegenüber Lehrpersonen, die ein Nicht-MINT-Fach unterrichten, feststellen, sodass sich mit Blick auf die allgemein angenommene Affinität des MINT-Bereichs zu neuen Technologien keine Unterschiede in der IT-Ausstattung der Fachräume ergeben. Im Vergleich zu den in Abschnitt 2.1 berichteten Angaben der Lehrpersonen zur allgemeinen Ausstattung in der Schule zeigt sich bezüglich der Fachräume eine höhere Zufriedenheit mit der vorhandenen Ausstattung.

2.3.1 Indikatoren der IT-Ausstattung in den Fachräumen im Bundesländervergleich

Die Aussagen der Lehrpersonen zur Ausstattung der Fachräume werden im Folgenden im Bundesländervergleich ausgewertet. Die Einteilung der Bundesländer zu einer oberen, mittleren und unteren Ländergruppe jeweils entsprechend der durchschnittlichen Zustimmungsteile wird beibehalten. Ein Trend kann hier jedoch nicht dargestellt werden, da die beiden Indikatoren zur Ausstattung der Fachräume aufgrund des MINT-Schwerpunkts des *Länderindicators 2017* erstmals erfasst wurden. In Abbildung 11 ist

Abbildung 11: Anteile der Lehrpersonen, die angeben, dass für die Ausübung eines mediengestützten Unterrichts im Referenzfach die Fachräume ausreichend mit digitalen Medien ausgestattet sind (Angaben in Prozent, Kategorie *Zustimmung*)



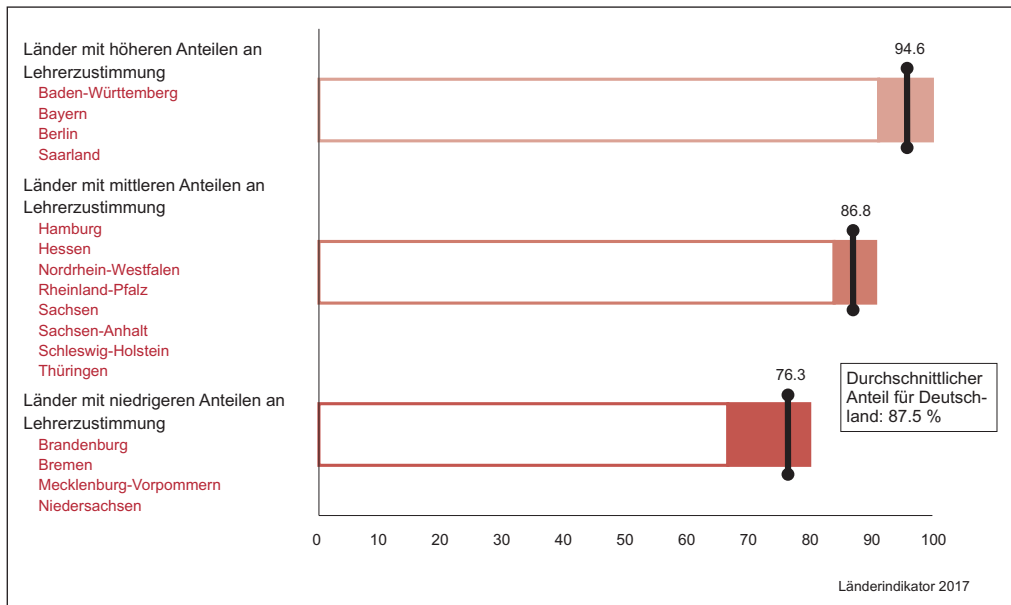
entsprechend dargestellt, wie hoch die Anteile der Lehrkräfte in den Bundesländern ausfallen, die angeben, dass die Fachräume ihrer Schule ausreichend mit digitalen Medien ausgestattet sind, um mediengestützten Unterricht im Referenzfach durchführen zu können.

Bayern, Brandenburg, Hessen und Rheinland-Pfalz bilden die obere Ländergruppe, in der die mittlere Zustimmungsrates der Lehrkräfte 75.0 Prozent beträgt. In der Gruppe der Bundesländer mit dem durchschnittlich geringsten Anteil an Lehrerezustimmung, die Bremen, Nordrhein-Westfalen, das Saarland und Schleswig-Holstein umfasst, liegt die durchschnittliche Zustimmung bei 55.2 Prozent. In der mittleren Gruppe stimmen im Durchschnitt 63.9 Prozent der befragten Lehrpersonen der Aussage zu. Im Vergleich zu den Anteilen der Zustimmung der befragten Lehrkräfte hinsichtlich der Ausstattungssituation in den regulären Klassenräumen (Abschnitt 2.1.1) zeigt sich, dass die Zustimmungsanteile bezüglich der Ausstattung der Fachräume mit digitalen Medien in allen drei Ländergruppen jeweils um etwa 10 Prozentpunkte höher ausfallen.

Zusätzlich zu der Frage nach ausreichender Verfügbarkeit digitaler Medien in den Fachräumen wurde ebenfalls erfragt, wie es um die Nutzbarkeit von WLAN in den Fachräumen bestellt ist. Abbildung 12 zeigt die Zustimmungsanteile der befragten Lehrpersonen zu der Aussage, dass die Schülerinnen und Schüler auf WLAN in Fachräumen zugreifen können und dieses in ausreichendem Maß verfügbar ist, um mediengestützten Fachunterricht im Referenzfach durchführen zu können.

Die obere Ländergruppe bestehend aus Baden-Württemberg, Bayern, Berlin und dem Saarland umfasst zu der Aussage einen durchschnittlichen Anteil an Lehrerezustimmung

Abbildung 12: Anteile der Lehrpersonen, die angeben, dass für die Ausübung eines mediengestützten Unterrichts im Referenzfach die WLAN-Verbindung in den Fachräumen, auf die die Schülerinnen und Schüler zugreifen können, ausreichend ist (Angaben in Prozent, Kategorie *Zustimmung*)



von 94.6 Prozent. In der unteren Ländergruppe, die sich aus Brandenburg, Bremen, Mecklenburg-Vorpommern und Niedersachsen zusammensetzt, liegt die Zustimmung im Durchschnitt bei 76.3 Prozent. Die mittlere Ländergruppe erreicht eine durchschnittliche Zustimmungsrate von 86.8 Prozent.

Damit zeichnet die Ausstattungssituation in Bezug auf die Verfügbarkeit von WLAN in den Fachräumen ein deutlich positiveres Bild ab, als dies den Angaben der Lehrpersonen zufolge für die regulären Klassenräume der Fall ist. Jeweils deutlich über 40 Prozentpunkte Unterschied (WLAN in regulären Klassenräumen: untere Gruppe 27.1 %, mittlere Gruppe 40.0 % und obere Gruppe 52.2 %) liegen zwischen den Anteilen an Lehrerstimmung hinsichtlich der erfragten Verfügbarkeit von WLAN in den Fach- bzw. Klassenräumen.

2.3.2 Zusammenführung und Überblick über die Ergebnisse des Bundesländervergleichs zur IT-Ausstattung in den Fachräumen

Die Einschätzung der IT-Ausstattungssituation in den Fachräumen bezogen auf die jeweils ausreichende Verfügbarkeit digitaler Medien in den Räumen sowie hinsichtlich des WLAN-Zugangs für die Schülerinnen und Schüler ist im vorangegangenen Abschnitt im Bundesländervergleich ausgewertet worden. In Tabelle 1 sind diese Befunde zusammengefasst. Die Tabelle ist danach sortiert, welche Bundesländer über-

wiegend der oberen, der mittleren oder der unteren Ländergruppe zugeordnet sind bzw. eine eher heterogene Zuordnung zu diesen Gruppen aufweisen. Innerhalb dieser Bereiche erfolgt wiederum eine alphabetische Sortierung.

Tabelle 3: IT-Ausstattung der Fachräume im Bundesländervergleich

Bundesland	Ausstattung Fachräume	WLAN Fachräume
Überwiegend in der oberen Gruppe verortet		
Bayern	▲	▲
Überwiegend in der mittleren Gruppe verortet		
Hamburg	■	■
Sachsen	■	■
Sachsen-Anhalt	■	■
Thüringen	■	■
Heterogene Gruppenverteilungen		
Baden-Württemberg	■	▲
Berlin	■	▲
Brandenburg	▲	▼
Hessen	▲	■
Mecklenburg-Vorpommern	■	▼
Niedersachsen	■	▼
Nordrhein-Westfalen	▼	■
Rheinland-Pfalz	▲	■
Saarland	▼	▲
Schleswig-Holstein	▼	■
Überwiegend in der unteren Gruppe verortet		
Bremen	▼	▼

▲ obere Gruppe; ■ mittlere Gruppe; ▼ untere Gruppe

Für Bayern zeigt sich, dass es als einziges Bundesland bezüglich beider Indikatoren eine Platzierung in der oberen Ländergruppe erreicht hat, was indiziert, dass Lehrkräfte in Bayern zu vergleichsweise sehr hohen Anteilen die IT-Ausstattungssituation der schulischen Fachräume als ausreichend wahrnehmen.

Die Bundesländer Hamburg, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen befinden sich in Bezug auf beide Indikatoren zur Ausstattung und zur WLAN-Verbindung in der mittleren Ländergruppe.

Eine heterogene Gruppenverteilung zeigt sich bei zehn Bundesländern. Dabei sind Baden-Württemberg, Berlin, Hessen und Rheinland-Pfalz jeweils in Bezug auf einen Indikator in der oberen und hinsichtlich des anderen in der mittleren Ländergruppe platziert. Jeweils einmal in der unteren und einmal in der mittleren Ländergruppe befinden sich die Bundesländer Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen sowie Schleswig-Holstein. Brandenburg und das Saarland sind jeweils für einen Indikator in der oberen und der unteren Ländergruppe verortet, wobei sich das Zuordnungsmuster in beiden Bundesländern jeweils gegenteilig darstellt.

Bremen ist das einzige Bundesland, das sich bezüglich beider Indikatoren der IT-Ausstattung in den Fachräumen in der unteren Ländergruppe befindet. Hier bekunden vergleichsweise niedrige Anteile der Lehrpersonen eine zustimmende Einschätzung hinsichtlich eines ausreichend vorhandenen WLANs sowie digitaler Medien in den Fachräumen.

3. Zusammenfassung und Diskussion

Wenn derzeit der Blick auf die Ausstattung von Schulen mit digitalen Medien gerichtet wird, führt kein Weg an der Strategie der Kultusministerkonferenz „Bildung in der digitalen Welt“ (KMK, 2016), die als erklärte Ziele das Lernen in der digitalen Welt sowie die digitale Transformation des Bildungssystems deklariert, vorbei. Die von der KMK herausgegebene Strategie spiegelt damit das Schwerpunktthema der KMK-Präsidentschaft im Jahr 2016 wieder – welches ebenfalls vom Bundesministerium für Bildung und Forschung aufgegriffen wurde und als entscheidendes Zukunftsthema betitelt wird (BMBF, 2016). Der Schule kommt eine noch immer zunehmende Bedeutung zu, dem ihr auferlegten Bildungs- und Erziehungsauftrag vor dem Hintergrund der Digitalisierung der Welt Rechnung zu tragen. Dabei sollen die Schülerinnen und Schüler möglichst umfassend auf das Leben in der digitalen Welt vorbereitet werden und Kompetenzen erwerben, die ihnen nachhaltig helfen, sich eigenständig, sicher, kritisch, produktiv und reflektiert in der digitalen Welt zu bewegen. Für all dies stellt eine dem aktuellen Stand der Technik sowie den pädagogischen Rahmenbedingungen entsprechende schulische Ausstattung mit digitalen Medien eine wichtige Voraussetzung dar.

Mit dem *Länderindikator* wurde 2015 mittels einer repräsentativen Befragung von Lehrpersonen der Sekundarstufe I in Deutschland ein Bildungsmonitoring mit dem Fokus auf die schulische Nutzung digitaler Medien gestartet, mit dem auch zentrale Aspekte der Ausstattung erfasst wurden und das 2016 und 2017 fortgeführt wurde. Die Anlage der Studie erlaubt dabei sowohl die Gegenüberstellung der Befunde der Lehrerbefragung zwischen den Bundesländern zu jedem Erhebungszeitpunkt als auch – aufgrund einer beibehaltenen Auswahl an Indikatoren über die gesamte dreijäh-

rige Laufzeit der Studie – die Beschreibung von Trendentwicklungen über die Jahre. Ganz im Sinne des Primats der Pädagogik, das auch Bundesbildungsministerin Wanka teilt („Digitale Technik muss guter Bildung dienen, nicht umgekehrt.“; BMBF, 2016, S. 2), wurden im Rahmen des *Länderindikators* keine Ausstattungskennzahlen erfasst, sondern stattdessen die Lehrpersonen u.a. nach ihrer Einschätzung nach ausreichender Ausstattung mit digitalen Medien, Internetzugang, WLAN oder der zur Verfügung stehenden technischen sowie pädagogischen Unterstützung befragt. Die Ergebnisse des Bildungsmonitorings des *Länderindikators* indizieren für den Bereich der schulischen Ausstattung einen klaren Nachholbedarf, der beispielsweise auch bereits durch die internationale Vergleichsstudie ICILS 2013 herausgestellt wurde. Zu allen drei Erhebungszeitpunkten fallen die Zustimmungsraten der Lehrpersonen hinsichtlich der Angabe, dass die IT-Ausstattung ihrer Schule ausreichend ist, ähnlich aus. Jeweils etwas mehr als die Hälfte der befragten Lehrpersonen sieht die eigene Schule ausreichend mit digitalen Medien ausgestattet. Für die Beurteilung des ausreichend schnellen und stabilen Internetzugangs liegen die Zustimmungsteile in den drei Jahren mit jeweils über 60 Prozent etwas höher. In beiden Fällen ist die mittlere Zustimmung über die dreijährige Laufzeit kontinuierlich gestiegen, wobei jedoch keine statistisch signifikanten Zuwächse verzeichnet werden konnten. Ähnlich stellt sich das Bild für die Einschätzung des technischen Stands der in der Schule vorhandenen Computer dar; hier fällt die durchschnittliche Zustimmung im Jahr 2017 jedoch signifikant höher aus, als dies noch 2015 der Fall war. Hinsichtlich der Ausstattung der Schulen mit WLAN, das in allen Klassenräumen verfügbar ist, indizieren die Zustimmungsteile der Lehrpersonen im Vergleich zu den anderen drei Indikatoren das größte Potenzial des weiteren Ausbaus: In der aktuellen Befragung bestätigen rund zwei Fünftel der Lehrpersonen die Verfügbarkeit von WLAN in den Klassenräumen ihrer Schule.

Signifikante Unterschiede liegen hinsichtlich der Schulform in Bezug auf fünf der insgesamt neun in diesem Kapitel betrachteten Indikatoren vor und zwar jeweils zugunsten der Gymnasien im Vergleich zu anderen Schulformen der Sekundarstufe I. Im Vergleich zwischen den MINT- und Nicht-MINT-Fächern können in Bezug auf die neun Indikatoren der Ausstattungs- und Supportsituation keine signifikanten Unterschiede ausgemacht werden.

Zusätzlich zu der IT-Ausstattungssituation wurde im *Länderindikator 2017* die Supportsituation zum Einsatz digitaler Medien in der Sekundarstufe I erfasst. Mit 55 Prozent sind die Anteile an Lehrerbefragten hinsichtlich der Unterstützung bei der Wartung der IT-Ausstattung im Vergleich zu den Erhebungen von 2015 und 2016 leicht gestiegen, wobei ein signifikanter positiver Anstieg von 2015 zu 2017 zu verzeichnen ist. Bezogen auf den pädagogischen Support geben bei der Erhebung von 2017 anteilig gut zwei Fünftel der Lehrpersonen an, genügend pädagogischen Support an ihrer Schule zu erhalten. Hier ist ebenfalls ein zwar geringfügiger aber positiver Zuwachs an Anteilen an Lehrerbefragten zu verzeichnen, allerdings stellte sich hier allein der Zuwachs von 2015 zu 2016 als statistisch signifikant heraus.

Mit dem *Länderindikator 2017* wurde im thematischen Schwerpunkt die Nutzung digitaler Medien in den MINT-Fächern gezielter in den Blick genommen, wofür erst-

malig zwei Indikatoren eingesetzt wurden, mit der die Einschätzung der Lehrpersonen zur Ausstattungssituation der Fachräume mit digitalen Medien sowie mit für die Schülerinnen und Schüler verfügbarem WLAN erfragt werden konnte. Ausgangspunkt war die Annahme, dass die MINT-Fächer (z.B. Physik, Chemie, Biologie, Informatik) häufig in eigens dafür vorgesehenen und ausgestatteten Fachräumen unterrichtet werden, aber auch für den Unterricht in weiteren Fächern (z.B. Erdkunde, Kunst, Musik) an vielen Schulen Fachräume zur Verfügung stehen, deren IT-Ausstattung eventuell von der der weiteren Unterrichtsräume abweicht. Im Durchschnitt aller befragter Lehrpersonen liegen die Zustimmungssanteile bezogen auf die Bewertung einer ausreichenden IT-Ausstattung der Fachräume deutlich höher, als dies für die Einschätzung der Gesamtausstattungssituation der Schule der Fall ist. Da insbesondere den MINT-Fächern verstärktes Potenzial für die schulische Medienbildung zugesprochen wird, könnte zudem vermutet werden, dass MINT-Lehrkräfte in den Fachräumen eventuell eine bessere Ausstattung vorfinden als Lehrpersonen anderer Fächer bzw. dies in anderen Fachräumen der Fall ist. Im Ergebnis des *Länderindikators 2017* bestätigt sich diese Annahme allerdings nicht. Zwischen den Angaben der MINT-Lehrkräfte und den Nicht-MINT-Lehrkräften ergeben sich bezüglich beider Indikatoren keine statistisch signifikanten Unterschiede.

Im Trendvergleich der Platzierungen der Bundesländer in den Ländergruppen mit durchschnittlich hohen, mittleren und geringen Anteilen an Lehrerzustimmung, ergeben sich in der Gesamtübersicht über die insgesamt sieben in diesem Kapitel im Trend betrachteten Indikatoren nur vereinzelt nachzuzeichnende Bewegungen. Bayern, Hessen und Rheinland-Pfalz stellen die Bundesländer dar, die 2017 überwiegend in der oberen Ländergruppe verortet sind. Hingegen zählen Brandenburg, Nordrhein-Westfalen, das Saarland, Sachsen und Schleswig-Holstein zu den Bundesländern, die häufiger der unteren Ländergruppe zugehören. Der Großteil der Bundesländer verbleibt im Trend über alle drei Erhebungszeitpunkte in der gleichen Ländergruppe. Hervorzuheben ist jedoch Bremen, das in Bezug auf einen Indikator einen Extremgruppenwechsel von der unteren in die obere Gruppe vollzogen hat und hinsichtlich eines Indikators den umgekehrten Sprung von der oberen in die untere Gruppe verzeichnen musste. Hamburg, Niedersachsen und das Saarland sind jeweils in Bezug auf einen Indikator von der oberen in die untere Gruppe abgestiegen.

Die dargestellten Befunde sind insbesondere vor dem Hintergrund des durch das BMBF angekündigten DigitalPakt#D interessant, mit dem in den kommenden fünf Jahren Investitionen des Bundes im Gesamtumfang mehrerer Milliarden Euro u.a. in die digitale Infrastruktur der Schulen getätigt werden sollen. Die einzelnen Bundesländer sind dabei als Gegenleistung in der Pflicht, pädagogische Konzepte der Einzelschulen einzufordern und im Bereich der IT-Ausstattung auf die Konzeption ländergemeinsamer technischer Standards sowie die Sicherstellung von Wartung und Betrieb der digitalen Infrastruktur hinzuarbeiten. Vor dem Hintergrund der mit dem Bildungsmonitoring des *Länderindikators* ermittelten Status quo der schulischen IT-Ausstattung, in dem explizit die pädagogische Perspektive im Fokus steht, ist die Investitionsbereitschaft des Bundes sehr begrüßenswert. Zwischen 30 und 60 Prozent der Lehrpersonen der Sekundarstufe I

in Deutschland bekunden keine ausreichend vorhandene Ausstattung sowie weiterhin bestehenden starken Bedarf an Unterstützung in technischen sowie pädagogischen Fragen rund um den lernförderlichen Einsatz digitaler Medien in schulischen Lehr- und Lernprozessen. In den kommenden Jahren wird sich zudem zeigen müssen, inwieweit der gezielte Ausbau der digitalen Infrastruktur in den Schulen auch auf weitere wichtige Bereiche einer umfassenden Medienbildung wirken kann.

Literatur

- Aktionsrat Bildung (2017). *Bildung 2030 – veränderte Welt. Fragen an die Bildungspolitik*. Hrsg. von vbw – Vereinigung der Bayerischen Wirtschaft e. V. Münster: Waxmann.
- Becker, H. J. (2000). How exemplary computer-using teachers differ from other teachers: Implications for realizing the potential of computers in schools. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 1 (2), 274–293.
- BMBF [Bundesministerium für Bildung und Forschung]. (2016). *Bildungsoffensive für die digitale Wissensgesellschaft*. Zugriff am 18. Juli 2017 unter https://www.bmbf.de/files/Bildungsoffensive_fuer_die_digitale_Wissensgesellschaft.pdf
- Breiter, A., Aufenanger, S., Averbek, I., Welling, S. & Wedjelek, M. (2013). *Medienintegration in Grundschulen. Untersuchung zur Förderung von Medienkompetenz und der unterrichtlichen Mediennutzung in Grundschulen sowie ihrer Rahmenbedingungen in Nordrhein-Westfalen*. Berlin: VISTAS.
- Drechsel, B., Prenzel, M. & Seidel, T. (2009). Nationale und internationale Schulleistungsstudien. In E. Wild & J. Möller (Hrsg.), *Pädagogische Psychologie* (S. 353–380). Heidelberg: Springer Medizin Verlag.
- Endberg, M. & Lorenz, R. (2016). Schulische Ausstattung mit digitalen Medien in der Sekundarstufe I in Deutschland und im Bundesländervergleich. Aktuelle Ergebnisse für 2016 und der Trend seit 2015. In W. Bos, R. Lorenz, M. Endberg, B. Eickelmann, R. Kammerl & S. Welling (Hrsg.), *Schule digital – der Länderindikator 2016. Kompetenzen von Lehrpersonen der Sekundarstufe I im Umgang mit digitalen Medien im Bundesländervergleich* (S. 42–79). Münster: Waxmann.
- forsa [forsa Politik- und Sozialforschung GmbH]. (2014). *IT an Schulen. Ergebnisse einer Repräsentativbefragung von Lehrkräften in Deutschland*. Zugriff am 09. Mai 2017 unter http://www.vbe.de/fileadmin/vbe-pressedienste/Studien/IT_an_Schulen_-_Bericht_gesamt.pdf
- Gerick, J. & Eickelmann, B. (2017). *Abschlussbericht im Rahmen der wissenschaftlichen Begleitung der Evaluation des Projekts „Lernen mit digitalen Medien“ in Schleswig-Holstein*. Zugriff am 27. April 2017 unter https://www.ew.uni-hamburg.de/ueber-die-fakultaet/personen/gerick/_files/abschlussbericht-evaluation-modellschulen-gerick-eickelmann-feb2017.pdf
- Gerick, J., Schaumburg, H., Kahnert, J. & Eickelmann, B. (2014). Lehr- und Lernbedingungen des Erwerbs computer- und informationsbezogener Kompetenzen in den ICILS-2013-Teilnehmerländern. In W. Bos, B. Eickelmann, J. Gerick, F. Goldhammer, H. Schaumburg, K. Schwippert, M. Senkbeil, R. Schulz-Zander & H. Wendt (Hrsg.), *ICILS 2013. Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern in der 8. Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich* (S. 147–196). Münster: Waxmann.

- Initiative D21 e.V. (2016). *Sonderstudie »Schule Digital«. Lehrwelt, Lernwelt, Lebenswelt: Digitale Bildung im Dreieck SchülerInnen-Eltern-Lehrkräfte*. Zugriff am 27. April 2017 unter http://initiatived21.de/app/uploads/2017/01/d21_schule_digital2016.pdf
- IQSH [Institut für Qualitätsentwicklung an Schulen Schleswig-Holstein]. (2016). *Landesweite Umfrage zur IT-Ausstattung und Medienbildung der Schulen in Schleswig-Holstein 2016*. Zugriff am 27. April 2017 unter http://www.schleswig-holstein.de/DE/Landesregierung/IQSH/Publikationen/PDFDownloads/ITMedien/Downloads/itUmfrage2016.pdf?__blob=publicationFile&v=8
- Kerres, M., Heinen, R. & Stratmann, J. (2012). Schulische IT-Infrastrukturen: Aktuelle Trends und ihre Implikationen für Schulentwicklung. In R. Schulz-Zander, B. Eickelmann, H. Moser, H. Niesyto & P. Grell (Hrsg.), *Jahrbuch Medienpädagogik* 9 (S. 161–174). Wiesbaden: Springer VS.
- KMK [Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland]. (2008). *Dataset – IT-Ausstattung der Schulen. Schuljahr 2007/2008*. Zugriff am 18. Juli 2017 unter http://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2008/2008_12_08-Dataset-IT-Ausstattung-07-08.pdf
- KMK [Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland]. (2012). *Medienbildung in der Schule. Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 8. März 2012*. Zugriff am 18. Juli 2017 unter http://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2012/2012_03_08_Medienbildung.pdf
- KMK [Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland]. (2016). *Strategie der Kultusministerkonferenz „Bildung in der digitalen Welt“*. Zugriff am 18. Juli 2017 unter https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/2016/Bildung_digitale_Welt_Webversion.pdf
- Lorenz, R. & Schulz-Zander, R. (2015). Schulische Ausstattung mit digitalen Medien in der Sekundarstufe I. In W. Bos, R. Lorenz, M. Endberg, H. Schaumburg, R. Schulz-Zander & M. Senkbeil (Hrsg.), *Schule digital – der Länderindikator 2015. Vertiefende Analysen zur schulischen Nutzung digitaler Medien im Bundesländervergleich* (S. 30–58). Münster: Waxmann.
- Pelgrum, W. J. (2008). School practices and conditions for pedagogy and ICT. In N. Law, W. J. Pelgrum & T. Plomp (Hrsg.), *Pedagogy and ICT use in schools around the world. Findings from the IEA SITES 2006 study* (S. 67–121). Hong Kong: CERC-Springer.
- Schaumburg, H., Prasse, D., Tschackert, K. & Blömeke, S. (2007). *Lernen in Notebook-Klassen. Endbericht zur Evaluation des Projekts 1000x1000 – Notebooks im Schulranzen*. Bonn: Schulen ans Netz.
- Weinreich, F. & Schulz-Zander, R. (2000). Schulen ans Netz – Ergebnisse der bundesweiten Evaluation. Ergebnisse einer Befragung der Computerkoordinatoren und -koordinatorinnen an Schulen. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 3 (4), 577–593.
- Welling, S., Breiter, A. & Stolpmann, B. E. (2011). Medienintegration in der Schule – Nutzung und Rahmenbedingungen am Beispiel Nordrhein-Westfalens. *Forum Kriminalprävention*, 2, 26–33.

Kapitel IV

Unterrichtliche Nutzung digitaler Medien durch Lehrpersonen in der Sekundarstufe I im Bundesländervergleich und im Trend von 2015 bis 2017

Ramona Lorenz, Manuela Endberg und Birgit Eickelmann

Die mit der KMK-Strategie „Bildung in der digitalen Welt“ (KMK, 2016) ausgesprochene Verpflichtung der Bundesländer, die Nutzung digitaler Medien in Schulen über alle Schulstufen zu fördern und einen verbindlichen, von den Ländern auszugestaltenden Kompetenzrahmen festzulegen, stellt die Schulen hinsichtlich der Verwendung digitaler Medien derzeit vor verschiedene Herausforderungen. Neben der Schaffung von geeigneten Rahmenbedingungen wird in der KMK-Strategie auch ausgewiesen, dass sich die Bundesländer dazu verpflichten, „dafür Sorge zu tragen, dass alle Schülerinnen und Schüler, die zum Schuljahr 2018/2019 in die Grundschule eingeschult werden oder in die Sek I eintreten, bis zum Ende der Pflichtschulzeit die in diesem Rahmen formulierten Kompetenzen erwerben können“ (ebd., S. 18). Die Nutzung digitaler Medien im Unterricht zielt in der Regel auf zwei übergeordnete Ziele ab: einerseits das fachliche Lernen zu unterstützen und andererseits den Erwerb überfachlicher Kompetenzen zu fördern und somit die Qualität des Unterrichts und des Lernens zu verbessern (u.a. Eickelmann & Schulz-Zander, 2008). Während die Strategie der KMK nun die Vermittlung von überfachlichen ‚Kompetenzen in der digitalen Welt‘ in den Vordergrund stellt, weist sie dennoch klar aus, dass dies nur über eine Verankerung einer kompetenzorientierten Nutzung digitaler Medien in den Fächern möglich ist. Die bisherigen Befunde zur Nutzung digitaler Medien im Unterricht (u.a. Eickelmann, Schaumburg, Drossel & Lorenz, 2014) haben in diesem Zusammenhang für Deutschland auf Nachholbedarfe hingewiesen, sodass aufgrund der neuen Aktualität des Themas und ausgehend von den geplanten Veränderungen erneut Steuerungswissen notwendig ist, um anstehende Entwicklungen empirisch basiert begleiten zu können. Hierzu liefert der vorliegende Bundesländer- und Trendvergleich der schulischen Nutzung digitaler Medien in der Sekundarstufe I einen wichtigen Beitrag.

Mit den Ergebnissen der Studie *Schule digital – der Länderindikator* ist es möglich, ein umfassendes Bildungsmonitoring zum Stand der Implementation digitaler Medien in schulische Lehr- und Lernprozesse für Deutschland sowie im Bundesländervergleich abzubilden. Im Zuge der insgesamt dreijährigen Projektlaufzeit (2015 bis 2017) stellt daher die Erfassung der Nutzungshäufigkeit digitaler Medien sowie weiterer schulischer Rahmenbedingungen ein zentrales Anliegen in allen drei durchgeführten repräsentati-

ven Befragungen von Lehrkräften der Sekundarstufe I dar (zur Konzeption, Anlage und Durchführung der Studie vgl. Kapitel II in diesem Band). Unter anderem konnte im Rahmen des *Länderindikators 2015* und im darauffolgenden *Länderindikator 2016* herausgestellt werden, dass sich die Nutzungshäufigkeit digitaler Medien im Unterricht in Deutschland im Mittel stetig – wenn auch nur langsam – erhöht hat (Lorenz & Schaumburg, 2015; Lorenz, Endberg & Eickelmann, 2016). Insbesondere auch im Vergleich zu den Befunden der *International Computer and Information Literacy Study* (ICILS 2013; Eickelmann et al., 2014) zeigten sich deutliche Entwicklungen hinsichtlich der Anteile von Lehrpersonen, die angaben, mindestens einmal in der Woche digitale Medien im Unterricht zu nutzen. Des Weiteren konnten beide vorherigen Erhebungszyklen des *Länderindikators* aufzeigen, dass es zwischen den Bundesländern erhebliche Unterschiede im Hinblick auf die Nutzung digitaler Medien im Unterricht gab (Lorenz et al., 2016), und damit die Perspektive der internationalen Studie um wichtige Informationen erweitern.

Um die Entwicklungen in Deutschland insgesamt und die bundeslandspezifischen Unterschiede abbilden zu können, liegt der besondere Fokus des vorliegenden Beitrags auf der Auswertung von Trendanalysen zu verschiedenen Nutzungsindikatoren digitaler Medien im Bundesländervergleich. Dazu werden im Analyseabschnitt dieses Kapitels zunächst die aktuellen Befunde der Lehrerbefragung des *Länderindikators 2017* vorgestellt und mit den Ergebnissen der *Länderindikatoren 2015* und *2016* verglichen, um so Trends bezüglich der schulischen Nutzung digitaler Medien differenziert abbilden zu können.

Die theoretische Grundlage bildet das Modell der Qualitätsdimensionen schulischer Medienbildung (vgl. Kapitel I in diesem Band). In diesem ist die lernförderliche Nutzung digitaler Medien als bedeutsamer Aspekt auf der unterrichtlichen Prozessebene ausgewiesen, welche wiederum als eine Voraussetzung für den fachlichen und überfachlichen Lernerfolg der Schülerinnen und Schüler sowie für das über den schulischen Kontext hinausgehende lebenslange Lernen verstanden wird.

Als Ausgangspunkt des vorliegenden Beitrags und der neuen Analysen wird im Folgenden zunächst ein Überblick über den Forschungsstand der Nutzung digitaler Medien durch Lehrkräfte gegeben (Abschnitt 1). Dabei wird der Blick auch auf Rahmenbedingungen, die sich förderlich oder hemmend auf die unterrichtliche Mediennutzung auswirken können, gerichtet. Daran anknüpfend werden die Ergebnisse der unterrichtlichen Nutzung digitaler Medien durch die Lehrpersonen in Deutschland und im Bundesländervergleich im Rahmen des *Länderindikators 2017* präsentiert und mit den Befunden aus den beiden Vorjahren verglichen (Abschnitt 2). Da die Häufigkeit des Einsatzes digitaler Medien nicht nur eine theoretisch angenommene Voraussetzung für die Lernergebnisse der Schülerinnen und Schüler darstellt, sondern ihrerseits selbst durch eine Reihe von Faktoren bedingt ist, werden diese vertiefend betrachtet. Um aufzuzeigen, welche schulischen Rahmenbedingungen in welchem Ausmaß auf die Quantität des Medieneinsatzes im Unterricht wirken, werden auf der Grundlage der Daten des aktuellen *Länderindikators 2017* zusätzlich zu den deskriptiven Auswertungen auch Zusammenhangsanalysen in Form eines Regressionsmodells

durchgeführt und diskutiert. Zum Abschluss des vorliegenden Beitrags werden die Entwicklungsstände und Unterschiede zwischen den Bundesländern hinsichtlich der schulischen Nutzung digitaler Medien resümiert und bezüglich der daraus möglicherweise abzuleitenden Implikationen diskutiert (Abschnitt 3).

1. Häufigkeit und Bedingungsfaktoren der unterrichtlichen Nutzung digitaler Medien – Einblicke in den Forschungsstand

Zur Verortung der Ergebnisse der aktuellen Lehrerbefragung des *Länderindikators 2017* hinsichtlich der schulischen Nutzung digitaler Medien in der Sekundarstufe I und zur Einordnung der Trendanalysen werden im Folgenden zunächst Einblicke in vorliegenden Befunde zur Nutzungshäufigkeit digitaler Medien im Unterricht in Deutschland sowie im internationalen Vergleich aufgezeigt (Abschnitt 1.1). Daran anknüpfend werden schulische Rahmenbedingungen betrachtet (Abschnitt 1.2). Abschließend werden Forschungsbefunde zum Zusammenhang zwischen der Nutzungshäufigkeit digitaler Medien im Unterricht und den schulischen Rahmenbedingungen in den Blick genommen (Abschnitt 1.3).

1.1 Nutzungshäufigkeit digitaler Medien im Unterricht

Die Ergebnisse der Studie ICILS 2013 haben für Deutschland im internationalen Vergleich deutlichen Handlungsbedarf aufgezeigt und dazu beigetragen, einen Teil der aktuellen im deutschen Schulsystem eingeleiteten Maßnahmen zur Förderung des Einsatzes digitaler Medien in Schulen zu induzieren bzw. argumentativ zu stützen (u.a. BMBF, 2016). Hinsichtlich der Nutzungshäufigkeit digitaler Medien durch Lehrpersonen konnte mit ICILS 2013 gezeigt werden, dass nur 9.1 Prozent der befragten Lehrkräfte täglich und nur 34.4 Prozent eine mindestens wöchentliche Nutzung digitaler Medien berichteten und damit Deutschland Schlusslicht des internationalen Vergleichs war (Eickelmann et al., 2014). Die Befunde der bundesweit repräsentativen Befragung von Lehrkräften der Sekundarstufe I im Rahmen des *Länderindikators 2016* ergaben, wie auch schon im Jahr 2015, dass in ganz Deutschland nahezu die Hälfte aller Lehrkräfte mindestens wöchentlich digitale Medien im Unterricht nutzte (2015: 47.7%; 2016: 49.8%). Diese Ergebnisse zeigen eine deutliche Steigerung zu den ICILS-2013-Ergebnissen sowie einen nominellen Zuwachs innerhalb der Berichtszyklen (Lorenz et al., 2016). Hervorzuheben ist insbesondere, dass sowohl die tägliche Nutzung digitaler Medien von den Lehrkräften im Jahr 2016 zu höheren Anteilen (2015: 14.2%; 2016: 15.6%) als auch die nie erfolgende Nutzung digitaler Medien im Unterricht zu geringeren Anteilen berichtet wurden (2015: 7.5%; 2016: 5.2%).

In Bezug auf den Vergleich der 16 Bundesländer bestätigten die Befunde des *Länderindikators 2016* insgesamt die Ergebnisse aus dem Vorjahr: Es zeigte sich erneut, dass die Häufigkeit der unterrichtlichen Nutzung digitaler Medien durch

Lehrpersonen zwischen den Bundesländern teilweise sehr unterschiedlich ausfiel, wobei für einzelne Bundesländer im Vergleich der beiden Erhebungszyklen teilweise deutliche Veränderungen erkennbar waren (ebd.). Dabei konnte für 2016 im Vergleich zu 2015 herausgestellt werden, dass Bayern nicht mehr das Land mit den höchsten Anteilen an Lehrpersonen war, die mindestens wöchentlich digitale Medien im Unterricht nutzten. In Baden-Württemberg stieg im Erhebungszeitraum 2016 der Anteil der Lehrpersonen, die regelmäßig digitale Medien im Unterricht einsetzten, um etwa 16 Prozentpunkte signifikant an (2015: 50.0%; 2016: 66.1%), wodurch Baden-Württemberg 2016 Bayern an der Spitze des Vergleichs ablöste (ebd.). Für Rheinland-Pfalz ergab sich hingegen im Vergleich beider Erhebungszyklen ein signifikanter Rückgang des Anteils der Lehrkräfte, die mindestens wöchentlich digitale Medien im Unterricht einsetzten (2015: 63.8%; 2016: 47.4%). Insgesamt wurde jedoch in den beiden vorangegangenen Zyklen des *Länderindikators* deutlich, dass die von den Lehrpersonen berichtete regelmäßige Nutzungshäufigkeit digitaler Medien im Mittel in Deutschland kontinuierlich anstieg und gleichzeitig der Anteil der Lehrpersonen, der auf den Einsatz digitaler Medien im Unterricht ganz verzichtete, zurückging. Im Vergleich der bundeslandspezifischen Angaben der Lehrpersonen zur Nutzung digitaler Medien im Unterricht zeigten sich demnach beträchtliche Unterschiede zwischen den Bundesländern und die Ergebnisse wiesen auf den unverändert bestehenden Bedarf hin, bundeslandspezifisch förderliche Faktoren und Strukturen zu untersuchen.

1.2 Bedingungsfaktoren der unterrichtlichen Nutzung digitaler Medien

Anknüpfend an die vorgenannten Ergebnisse zur schulischen Nutzungshäufigkeit digitaler Medien stellt sich die Frage, welche Rahmenbedingungen diese hemmen oder fördern. Die Forschung hat diesen Aspekt vor allem aus der Perspektive der Einzelschule, ausgehend von einem Verständnis von Schule als Mehrebenensystem, bearbeitet. Die unterschiedlichen innerschulischen Bedingungsfaktoren, die Auswirkungen auf die Häufigkeit des Einsatzes digitaler Medien durch Lehrpersonen im Unterricht haben, lassen sich in Teilen als Faktoren auf der schulischen Input- vor allem aber als Bedingungsfaktoren auf der Prozessebene von Schule verorten (vgl. dazu auch das Modell der Qualitätsdimensionen schulischer Medienbildung in Kapitel I in diesem Band). Die identifizierten Bedingungsfaktoren umfassen neben anderen Faktoren auf der Ebene der Organisation Schule vor allem das Vorhandensein eines schulischen Medienkonzepts. Weitere relevante Faktoren sind die den Lehrkräften zur Verfügung stehende Zeit, um mediengestützten Unterricht vorzubereiten, die Kooperationsentwicklung sowie die Einstellungen der Lehrpersonen zum Einsatz digitaler Medien im Unterricht, wobei letztgenannte Einstellungen als Qualitätsdimension auf der Inputebene zu verorten sind.

Schulische Medienkonzepte als Instrument der Schulentwicklung auf der Ebene der Einzelschule können insbesondere dazu beitragen, gemeinsame Zielsetzungen der verschiedenen schulischen Akteure zum Einsatz digitaler Medien in schulischen Lehr-

und Lernkontexten festzuschreiben und somit zur gezielten Initiierung medienbezogener Maßnahmen beitragen (Eickelmann, 2017). Diesbezüglich konnte im europäischen Vergleich mittels einer Studie der Europäischen Union herausgestellt werden, dass eine häufigere schulische Nutzung digitaler Medien mit der Verfügbarkeit eines schulinternen Medienkonzepts einhergeht (European Union, 2013). Als Ergebnis der für Deutschland repräsentativen Lehrerbefragung im Rahmen des *Länderindikators 2016* gab etwa die Hälfte (50.9%) der bundesweit befragten Lehrpersonen der Sekundarstufe I an, dass an ihrer Schule ein Medienkonzept zum Einsatz von Computern im Unterricht vorhanden war (Lorenz et al., 2016). Im Vergleich zum Vorjahreswert (2015: 45.5%) fand sich damit ein statistisch signifikanter Anstieg der Verfügbarkeit schulischer Medienkonzepte (ebd.).

Wie oben bereits angeklungen ist neben einer konzeptionellen Rahmung der an der Einzelschule bereitgestellten Maßnahmen zur schulischen Nutzung digitaler Medien aus schulpraktischer Sicht insbesondere die Frage von Bedeutung, ob den Lehrkräften ausreichend Zeit zur Verfügung steht, computergestützte Unterrichtsstunden vorzubereiten. Hier konnte die Befragung von Lehrpersonen im Rahmen des *Länderindikators 2016* herausstellen, dass im Jahr 2016 lediglich 40.6 Prozent der Lehrpersonen angaben, ausreichend Zeit für die Vorbereitung von computergestützten Unterrichtsstunden zur Verfügung zu haben. Diesbezüglich zeigte sich damit im Vergleich zum Vorjahr eine leichte Steigerung (2015: 38.2%; ebd.).

Die Kooperation unter Lehrkräften bildet einen weiteren wichtigen Faktor, der sich positiv auf die schulische Nutzung digitaler Medien auswirken kann. In verschiedenen Untersuchungen konnte jedoch herausgestellt werden, dass das Potenzial der medienbezogenen Kooperation von Lehrpersonen in Deutschland bisher noch nicht ausgeschöpft wird (Drossel, Schulz-Zander, Lorenz & Eickelmann, 2016; Eickelmann & Lorenz, 2014; Gerick, Schaumburg, Kahnert & Eickelmann, 2014; Welling, Lorenz & Eickelmann, 2016). Entsprechende Befunde aus ICILS 2013 zeigten im internationalen Vergleich, dass im Hinblick auf unterschiedliche Kooperationsformen wie gegenseitige Unterrichtshospitationen, Zusammenarbeit zur Verbesserung der Nutzungsqualität digitaler Medien im Unterricht und gemeinsame Vorbereitung computergestützter Unterrichtsstunden die IT-bezogene Kooperation unter Lehrpersonen in Deutschland vergleichsweise gering ausgeprägt war (Gerick et al, 2014). Hinsichtlich der medienbezogenen Kooperation konnte daran anknüpfend anhand der Befunde des *Länderindikators 2015* gezeigt werden, dass lediglich etwa ein Drittel der Lehrpersonen in Deutschland systematisch mit Kolleginnen und Kollegen an der Entwicklung computergestützter Unterrichtseinheiten zusammenarbeitete (Lorenz & Schaumburg, 2015). Im Rahmen des *Länderindikators 2016* wurde das Thema der medienbezogenen Lehrerkooperation aufgrund seiner besonderen Relevanz differenzierter erhoben und nochmals umfangreicher ausgewertet als im Vorjahr. Dabei stellte sich beispielsweise heraus, dass nur 11.9 Prozent der befragten Lehrkräfte sich mindestens monatlich mit Kolleginnen und Kollegen trafen, um systematisch computergestützte Unterrichtsstunden zu entwickeln (Welling et al., 2016). Um Feedback zum lernförderlichen Einsatz digitaler Medien im Unterricht zu erhalten, hatten nur 7.3 Prozent

der im Rahmen des *Länderindikators 2016* befragten Lehrpersonen gegenseitige Unterrichtshospitationen durchgeführt (ebd.). Immerhin fast jede vierte befragte Lehrperson in Deutschland bestätigte sowohl 2015 als auch 2016, dass an der eigenen Schule interne Workshops zu computergestütztem Unterricht durchgeführt wurden (Lorenz et al., 2016).

Wie durch verschiedene weitere, auch internationale Untersuchungen gezeigt werden konnte, sind zudem die Einstellungen von Lehrpersonen zum Einsatz digitaler Medien im Unterricht ein besonders relevanter Bedingungsfaktor der schulischen Mediennutzung (u.a. Drent & Meelissen, 2008; Endberg, Lorenz & Senkbeil, 2015; Ertmer, 2005; Petko, 2012; Knezek & Christensen, 2016; Prasse, 2012; Schweiger & Horn, 2014; Eickelmann & Vennemann, 2017). Etwas mehr als zwei Drittel (68%) der im Zuge der Studie ICILS 2013 befragten Lehrkräfte gaben im internationalen Mittel an, dass digitale Medien das Potenzial haben, die schulischen Leistungen der Schülerinnen und Schüler zu verbessern. Mit einem Zustimmungsanteil von 39 Prozent lag der Anteil der in Deutschland befragten Lehrpersonen jedoch weit unter diesem Durchschnittswert (Fraillon et al., 2014). Bereits der *Länderindikator 2015* zeigte daran anknüpfend auf, dass sich im deutschlandweiten Vergleich eine positive Entwicklung im Sinne einer höheren Einschätzung der Potenziale digitaler Medien im Unterricht aus Sicht der Lehrpersonen feststellen ließ. So stimmten im Jahr 2015 bereits 54.6 Prozent der befragten Lehrpersonen in Deutschland der Aussage zu, dass der Einsatz von Computern die schulischen Leistungen der Schülerinnen und Schüler verbessert (Endberg et al., 2015). Die Befragung im Jahr 2016 bestätigte dieses Ergebnis (Zustimmung: 56.6%; Lorenz et al., 2016). Sie zeigte aber auch auf, dass sich zukünftig noch Entwicklungsarbeit ergibt und die Lehrpersonen hier noch besser unterstützt werden könnten, die Potenziale digitaler Medien für ihren Unterricht zu erkennen und relevante Konzepte zu entwickeln. Internationale und nationale Forschungsergebnisse indizieren diesbezüglich, dass insbesondere für Lehrpersonen der Sekundarstufe die Unterstützung des fachlichen Kompetenzerwerbs sowie die Verbesserung von fachlichen und überfachlichen Kompetenzen wichtige Prädiktoren für die Motivation und positiven Einstellungen zum Einsatz digitaler Medien im Unterricht sind (Owston, 2003; Eickelmann, 2010).

1.3 Zusammenhänge zwischen Bedingungsfaktoren und der Nutzungshäufigkeit digitaler Medien im Unterricht

Die im vorangegangenen Abschnitt skizzierten schulischen Rahmenbedingungen stellen nicht nur Voraussetzungen dafür dar, ob überhaupt, sondern auch wie häufig digitale Medien im Unterricht genutzt werden. In zahlreichen nationalen wie auch internationalen Untersuchungen wurden in diesem Zusammenhang verschiedene Bedingungen auf Schul- und Individualebene in den Blick genommen und hinsichtlich ihrer Vorhersagekraft für die Häufigkeit des Einsatzes digitaler Medien im Unterricht durch Lehrpersonen analysiert (u.a. Badia, Meneses & Sigalés, 2013; Drossel, Eickelmann

& Gerick, 2016; Eickelmann et al., 2014; Endberg et al., 2015; Lorenz et al., 2016; Lorenz & Schaumburg, 2015; Petko, 2012). Im Rahmen von ICILS 2013 konnten für Deutschland, zusätzlich zu dem Schüler-Computer-Verhältnis, den medienbezogenen Fortbildungsaktivitäten, der Selbsteinschätzung computerbezogener Lehrerkompetenzen und der Wahrnehmung, dass der Einsatz von IT in der Schule Priorität hat, vor allem die positiven Einstellungen der Lehrpersonen gegenüber dem Einsatz digitaler Medien im Unterricht als positive signifikante Bedingungsfaktoren der Nutzungshäufigkeit ermittelt werden (Eickelmann et al., 2014). Je positiver die Einstellungen der Lehrpersonen im Sinne der Zustimmung zu Potenzialen digitaler Medien für das Lehren und Lernen ausfielen, umso häufiger nutzten die Lehrpersonen digitale Medien im Unterricht. In einer vertiefenden Analyse der ICILS-2013-Daten kontrastierten Drossel et al. (2016) drei Länder, in denen jeweils sehr hohe Anteile an Lehrpersonen angaben, Computer regelmäßig im Unterricht einzusetzen (Niederlande, Dänemark, Australien) mit zwei Ländern, in denen die regelmäßige Nutzung von Computern im Unterricht von Lehrkräften eher selten berichtet wurde (Polen, Deutschland). Neben dem Befund, dass zum Teil für unterschiedliche Faktoren signifikante Effekte in den fünf Ländern ermittelt werden konnten, stellten sich in allen Ländern die positiven Einstellungen der Lehrpersonen gegenüber der Computernutzung als signifikanter Prädiktor der Nutzungshäufigkeit digitaler Medien heraus (ebd.).

In einer Untersuchung mit Lehrpersonen an weiterführenden Schulen in der Schweiz konnte Petko (2012) ebenfalls in Verbindung mit weiteren Variablen wie der Verfügbarkeit von Computern im Klassenraum und der Einschätzung der eigenen Kompetenz, digitale Medien im Unterricht lernförderlich einsetzen zu können, die Einstellungen von Lehrpersonen als signifikante Determinanten der Häufigkeit der Mediennutzung herausstellen. Auch hier schien das wahrgenommene Potenzial, dass der Einsatz digitaler Medien im Unterricht dabei hilft, den Lernerfolg der Schülerinnen und Schüler zu verbessern, ausschlaggebend. Badia et al. (2013) führten eine ähnlich angelegte Untersuchung mit Lehrpersonen im Primar- und Sekundarbereich in Spanien durch und konnten fünf Faktoren identifizieren, die sich für den Einsatz digitaler Medien im Unterricht als bedeutsam charakterisieren ließen. Dazu zählten neben der Verfügbarkeit der digitalen Medien innerhalb sowie außerhalb des Klassenraums auch die Unterstützung der Lehrpersonen, deren technische Expertise und insbesondere der durch die Lehrpersonen wahrgenommene Nutzen des Medieneinsatzes für die Unterrichtsqualität und den Lernerfolg der Schülerinnen und Schüler (ebd.). Für den Mathematikunterricht in der Sekundarstufe I konnten Eickelmann, Gerick und Koop (2017) auf der Grundlage von PISA-2012-Daten im internationalen Vergleich aufzeigen, dass in Deutschland, anders als in vielen anderen Ländern, auch bzw. noch die Verfügbarkeit schulischer IT-Ausstattung entscheidend für die Nutzung digitaler Medien im Unterricht ist.

Die aktuellsten Befunde zu schulischen Rahmenbedingungen liegen für Deutschland wiederum mit dem *Länderindikator* vor. So wurden sowohl im Erhebungsjahr 2015 als auch in 2016 Regressionsanalysen zur Identifikation von Prädiktoren der unterrichtlichen Nutzungshäufigkeit digitaler Medien durchgeführt. Im *Länderindikator 2015* konn-

ten die Priorität des Computereinsatzes im Unterricht, die Verfügbarkeit des pädagogischen Supports für Lehrkräfte, das Vorhandensein eines schulischen Medienkonzepts und die systematische Zusammenarbeit der Lehrkräfte zur Vorbereitung computergestützter Unterrichtsstunden als signifikante Prädiktoren identifiziert werden (Lorenz & Schaumburg, 2015). Im *Länderindikator 2016* stellten sich im Folgejahr für Deutschland aus Lehrersicht insbesondere ausreichend zur Verfügung stehende Zeit zur Vorbereitung computergestützter Unterrichtsstunden sowie das von Lehrkräften wahrgenommene Potenzial des Einsatzes digitaler Medien zur schulischen Leistungsverbesserung der Schülerinnen und Schüler als signifikante Prädiktoren der Nutzungshäufigkeit heraus (Lorenz et al., 2016). Im Rahmen des *Länderindikators 2015* wurden zudem die Einstellungen der Lehrpersonen zum Einsatz digitaler Medien gesondert erfasst und vertiefend untersucht (Endberg et al., 2015). Diesbezüglich wurden sowohl von Lehrpersonen wahrgenommene Potenziale als auch wahrgenommene Risiken des Medieneinsatzes berücksichtigt und es konnten verschiedene Lehrertypen identifiziert werden (ebd.). Dabei konnte unter anderem gezeigt werden, „dass Lehrpersonen, die gegenüber dem Einsatz digitaler Medien im Unterricht positiv eingestellt sind (Medienenthusiasten), häufiger ihren Unterricht durch digitale Medien ergänzen, wohingegen Lehrpersonen, die dem Medieneinsatz ablehnend gegenüberstehen, seltener angeben, Computer und Internet in den Unterricht miteinzubeziehen“ (ebd., S. 136–137).

Insgesamt zeigt der Überblick über den aktuellen Forschungsstand zu Determinanten der schulischen Nutzungshäufigkeit digitaler Medien, dass neben den angeführten zentralen Faktoren auf Schulebene in allen angeführten Untersuchungen die positiven Einstellungen der Lehrpersonen einen signifikanten Effekt auf die Nutzungshäufigkeit haben.

Vor dem Hintergrund des *Länderindikators*, der durch seine Anlage als Bildungsmonitoring das Ziel verfolgt, die schulische Nutzung digitaler Medien in Deutschland und den Bundesländern genauer zu untersuchen, wird im nachfolgenden Analyseteil auf der Grundlage der Daten des *Länderindikators 2017* erneut die Nutzungshäufigkeit digitaler Medien durch Lehrpersonen aufgegriffen. Zudem werden aktuelle Ergebnisse und Entwicklungen zu Rahmenbedingungen der Mediennutzung aus der Sicht von Lehrpersonen in Deutschland und in den Bundesländern analysiert sowie für Deutschland die Zusammenhänge zwischen schulischer Mediennutzung und relevanten Rahmenbedingungen betrachtet.

2. Befunde des *Länderindikators 2017*

Dem aktuellen *Länderindikator 2017* liegt eine für Deutschland und für alle Bundesländer repräsentative Lehrerstichprobe ($N = 1218$) zugrunde (vgl. Kapitel II in diesem Band), auf deren Basis im Folgenden die Ergebnisse der Analysen für Deutschland sowie daran anknüpfend vertiefend für die 16 Bundesländer präsentiert werden. Alle in diesem Kapitel berichteten Indikatoren werden zudem auf gruppenspezifische Unterschiede in den Anteilen hinsichtlich verschiedener Lehrervariablen wie

Geschlecht und Alter (bis 39 Jahre; 40 bis 49 Jahre; 50 Jahre oder älter) sowie, gemäß dem Schwerpunkt des *Länderindikators 2017*, dem in der Referenzklasse erteilten Unterrichtsfach (MINT-Fach vs. Nicht-MINT-Fach¹) überprüft. Signifikante Unterschiede ($p < 0.5$), die sich hinsichtlich verschiedener Gruppen von Lehrpersonen ergeben, werden immer dann, wenn sie ermittelt werden können, im Text ausgewiesen.

Die Analysen des *Länderindikators 2017* werden in drei Teilschritten dargestellt. (1) Zunächst werden aktuelle Befunde zur unterrichtlichen Nutzungshäufigkeit digitaler Medien im Unterricht durch Lehrpersonen für das Jahr 2017 sowie im Trend seit 2015 berichtet. (2) Anschließend werden die Analysen hinsichtlich zentraler Bedingungsfaktoren der Nutzung digitaler Medien für Deutschland und im Bundesländervergleich ebenfalls für 2017 und im Trend seit 2015 vorgestellt. (3) Abschließend folgt im letzten Analyseabschnitt eine Zusammenführung der Analysen zur Nutzungshäufigkeit und den Bedingungsfaktoren. Dazu werden diese betrachteten Faktoren und die Nutzungshäufigkeit digitaler Medien im Unterricht regressionsanalytisch untersucht, um Zusammenhänge zwischen den Bedingungsfaktoren und der Nutzung digitaler Medien durch Lehrpersonen auf der aktuellen Datengrundlage abbilden zu können.

2.1 Häufigkeit der unterrichtlichen Nutzung digitaler Medien durch Lehrpersonen – Analysen für Deutschland und im Bundesländervergleich für 2017 sowie im Trend seit 2015

Im Folgenden werden zunächst die Ergebnisse der Lehrerbefragung des *Länderindikators 2017* bezüglich der Angabe, wie häufig Computer im Unterricht durch Lehrkräfte eingesetzt werden, beschrieben. Die Nutzungshäufigkeit wird dabei, wie in den Vorjahren, über ein fünfstufiges Antwortformat erfasst: (1) *Jeden Tag*, (2) *Mindestens einmal in der Woche, aber nicht jeden Tag*, (3) *Mindestens einmal im Monat, aber nicht jede Woche*, (4) *Seltener als einmal im Monat* und (5) *Nie*. Zur Einordnung der aktuellen Befunde (Abbildung 1) sowie zum Aufzeigen von Entwicklungen im Trend über die drei Erhebungszeitpunkte werden die Ergebnisse der *Länderindikatoren 2015* und *2016* ebenfalls herangezogen (jeweils ohne Abbildung).

Zunächst zeigt das Ergebnis des *Länderindikators 2017*, dass im bundesweiten Durchschnitt 18.6 Prozent der Lehrpersonen angeben, *jeden Tag* Computer im Unterricht zu verwenden. Der größte Anteil der Lehrpersonen mit fast einem Drittel (31.4%) gibt an, *mindestens einmal in der Woche, aber nicht jeden Tag* Computer im Unterricht zu nutzen. Der zweitgrößte Anteil der Lehrpersonen (28.5%) nutzt nach eigenen Angaben *mindestens einmal im Monat, aber nicht jede Woche* Computer im Unterricht. 17.8 Prozent der Lehrpersonen stimmen zu, *seltener als einmal im Monat*

1 Unter einem Nicht-MINT-Fach werden im Rahmen des *Länderindikators 2017* die Fächer bzw. Fachgruppen Deutsch, Fremdsprachen, Geistes- und Gesellschaftswissenschaften sowie weitere Fächer (Ethik/Philosophie, Religion, Sport, Hauswirtschaftslehre usw.) zusammengefasst (vgl. dazu auch Kapitel II in diesem Band).

ihren Unterricht unter Verwendung digitaler Medien zu gestalten. Der Anteil der Lehrpersonen, der angibt, *nie* Computer im Unterricht zu verwenden, liegt 2017 bei 3.7 Prozent.

Im Trendvergleich der drei Erhebungszeitpunkte lässt sich damit bezüglich der regelmäßigen, d.h. mindestens wöchentlichen Nutzung (Summe der Angaben für *Jeden Tag* und *Mindestens einmal in der Woche, aber nicht jeden Tag*) ein kontinuierlicher, zumindest nomineller Zuwachs feststellen (2015: 47.7%; 2016: 49.8%; 2017: 50.1%). Während die vorgenannten Anteile der Lehrpersonen sich insgesamt nicht deutlich verändert haben, zeigt sich hingegen ein etwas deutlicherer Anstieg bezüglich der Anteile der Lehrpersonen, die *täglich* Computer in ihre Unterrichtsgestaltung einbinden (2015: 14.2%; 2016: 15.6%; 2017: 18.6%). Ein kontinuierlicher Rückgang zeigt sich hinsichtlich der *Nie*-Nutzung von Computern im Unterricht, die 2017 mit einem Anteil von 3.7% niedriger ausfällt als zu beiden vorherigen Erhebungszeitpunkten (2015: 7.5%; 2016: 5.2%).

Betrachtet man die unterschiedlichen Lehrergruppen, so lässt sich ein signifikanter Unterschied in der Nutzungshäufigkeit bezüglich des Geschlechts der Lehrpersonen konstatieren: Es geben auch in 2017 signifikant mehr männliche Lehrpersonen (58.4%) an, digitale Medien mindestens einmal in der Woche im Unterricht zu nutzen als weibliche Lehrpersonen (44.8%). Ein weiterer signifikanter Unterschied ist bezüglich der Schulformen zu berichten. Lehrpersonen, die an einem Gymnasium unterrichten, geben zu signifikant höheren Anteilen (54.0%) im Vergleich zu Lehrpersonen an einer anderen Schulform der Sekundarstufe I (47.1%) an, regelmäßig mindestens einmal in der Woche Computer im Unterricht zu verwenden. Auch bezüglich der Jahrgangsstufen zeigt sich ein Unterschied. Für in den Jahrgangsstufen 9 und 10 unterrichtende Lehrpersonen fällt die regelmäßige, mindestens wöchentliche Mediennutzung anteilig am größten aus (55.5%; Jahrgangsstufe 5 und 6: 44.4%; Jahrgangsstufe 7 und 8: 50.0%), wobei sich lediglich die Anteile der Lehrpersonen der Jahrgangsstufen 9 und 10 signifikant von denen der Jahrgangsstufen 5 und 6 unterscheiden. Bezogen auf das Alter der Lehrpersonen lassen sich keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich der regelmäßigen, mindestens wöchentlichen Nutzung von Computern durch Lehrpersonen berichten.

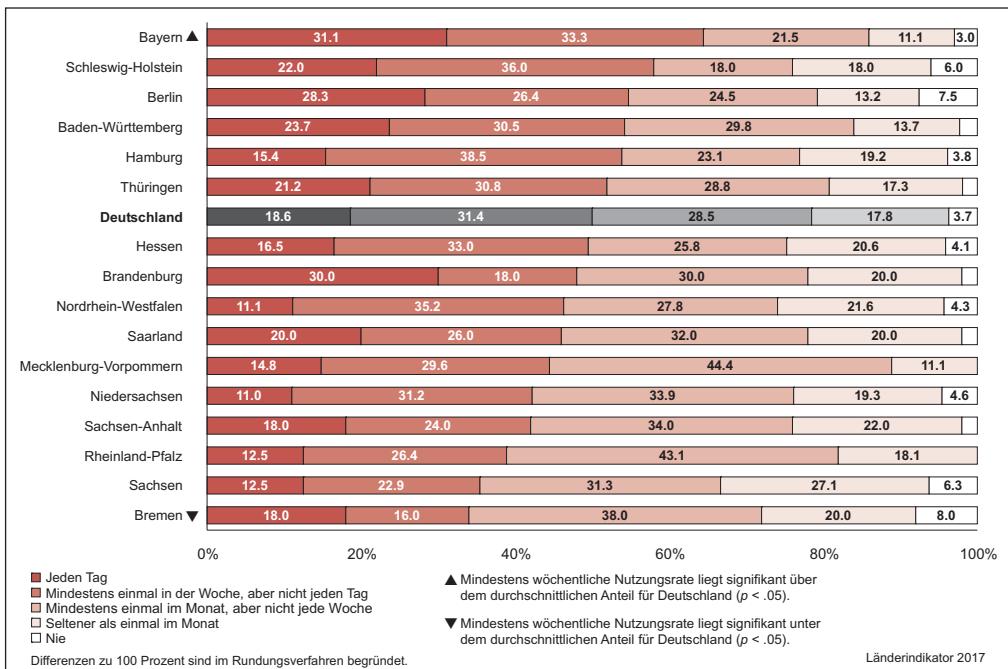
Darüber hinaus werden vor dem Hintergrund des inhaltlichen Schwerpunkts des *Länderindikators 2017* die Angaben bezüglich des mindestens wöchentlichen Einsatzes von Computern im MINT-Unterricht betrachtet. Dazu werden die Angaben der Lehrpersonen, die im Rahmen der Studie ein Fach des MINT-Bereichs als Referenzfach angeben, mit denen der Lehrpersonen, die als Referenzfach ein Nicht-MINT-Fach angeben, verglichen. Im Mittel lässt sich eine häufiger berichtete mindestens wöchentliche Nutzung von Computern im Unterricht seitens der MINT-Lehrpersonen aufzeigen. Diese geben mit einem Anteil von 57.0 Prozent an, mindestens einmal in der Woche Computer in ihren Unterricht einzubinden, was im Vergleich zu dem entsprechenden Anteil der Nicht-MINT-Lehrkräfte (46.5%) einen signifikanten Unterschied darstellt.

Bundesländervergleiche der Nutzungshäufigkeit digitaler Medien im Unterricht

Zusätzlich zu den deutschlandweiten Befunden liegt der Kern der Analysen im Rahmen des *Länderindicators* in der vergleichenden Betrachtung der Angaben der Lehrkräfte zwischen den Bundesländern. Nachfolgend werden die Auswertungen der Nutzungshäufigkeit digitaler Medien im Unterricht im Bundesländervergleich für die Daten des *Länderindicators 2017* vorgestellt (Abbildung 1), die anschließend ebenfalls im Entwicklungsverlauf seit 2015 eingeordnet werden. Analog zu der gewählten Darstellungsweise im *Länderindikator 2015* sowie *2016* sind die Bundesländer in Abbildung 1 absteigend nach den Anteilen der Lehrpersonen, die angeben, Computer regelmäßig, mindestens wöchentlich im Unterricht zu nutzen, sortiert. Dazu wurden für die Sortierung die Prozentwerte der beiden Kategorien *Jeden Tag* und *Mindestens einmal in der Woche, aber nicht jeden Tag* addiert. Um allerdings die Vielfältigkeit der Nutzungshäufigkeit abbilden zu können, sind der Abbildung die Anteile der Lehrpersonen für alle fünf unterschiedenen Antwortkategorien zu entnehmen.

Die häufigste regelmäßige Mediennutzung berichten 2017 mit einem Anteil von 64.4 Prozent die Lehrpersonen in Bayern, die mindestens wöchentlich Computer im Unterricht nutzen. Bayern ist zudem das Bundesland, in dem der Anteil an Lehrpersonen, der angibt, digitale Medien täglich im Unterricht zu nutzen, am höchsten ist (31.1%). Ähnlich hohe tägliche Nutzungsraten können auch für Brandenburg (30.0%)

Abbildung 1: Nutzungshäufigkeit von Computern im Unterricht durch die Lehrpersonen (Angaben in Prozent)



und Berlin (28.3 %) herausgestellt werden. In Bezug auf die Zustimmungsanteile hinsichtlich einer mindestens wöchentlichen Mediennutzung folgen nach Bayern die Bundesländer Schleswig-Holstein (58.0 %), Berlin (54.7 %) und Baden-Württemberg (54.2 %). Hervorzuheben ist, dass lediglich die in Bayern berichtete mindestens wöchentliche Nutzungsrate statistisch signifikant über dem durchschnittlichen Anteil für Deutschland liegt. Im Trendvergleich zeigt sich, dass die Lehrpersonen in Bayern über alle drei Erhebungszeitpunkte zu hohen Anteilen eine regelmäßige Nutzung von Computern im Unterricht berichten und jeweils im Vergleich zu den anderen Bundesländern die höchsten Lehreranteile bezogen auf die tägliche Verwendung digitaler Medien im Unterricht aufweisen. Im Trendvergleich der mindestens wöchentlichen Computernutzung im Unterricht über die beiden Erhebungsjahre 2016 und 2017 lässt sich lediglich für Hamburg ein statistisch signifikanter Zuwachs um ca. 24 Prozentpunkte berichten, für alle anderen Bundesländer sind An- und Abstiege in der berichteten mindestens wöchentlich erfolgenden Nutzung von Computern im Unterricht nur in nomineller Form zu verzeichnen, was bedeutet, dass hier keine signifikanten Veränderungen der Nutzungshäufigkeit von 2016 bis 2017 feststellbar sind. Betrachtet man die Veränderungen zwischen den beiden Erhebungszeitpunkten 2015 und 2017, zeigen sich für diesen Zeitraum jedoch signifikante Zunahmen der regelmäßigen, mindestens wöchentlichen Nutzung von Computern im Unterricht in Brandenburg (26.0 Prozentpunkte), Hessen (24.8 Prozentpunkte) und in Nordrhein-Westfalen (10.2 Prozentpunkte). Ein signifikanter Rückgang in der Nutzungshäufigkeit lässt sich für Rheinland-Pfalz (24.9 Prozentpunkte) ermitteln. Für die weiteren Bundesländer lassen sich die Zu- bzw. Abnahmen in der mindestens wöchentlichen Nutzungshäufigkeit von Computern im Unterricht nicht zufallskritisch absichern.

Betrachtet man die Bundesländer, die vergleichsweise geringe Lehreranteile bezüglich der mindestens wöchentlichen Mediennutzung im Jahr 2017 aufweisen, so sind hier Sachsen-Anhalt (42.0 %), Rheinland-Pfalz (38.9 %) und Sachsen (35.4 %) sowie Bremen (34.0 %) anzuführen. Der Wert für Bremen liegt zudem statistisch signifikant unter dem durchschnittlichen Anteil für Deutschland. Dieser unterdurchschnittlichen mindestens wöchentlichen Nutzungshäufigkeit steht in Bremen allerdings der Befund gegenüber, dass der Anteil der Lehrkräfte, die täglich digitale Medien im Unterricht nutzen, von unter einem Prozent im Jahr 2016 auf 18.0 Prozent im Jahr 2017 angestiegen ist, so dass sich auch hier der eingangs angesprochene Zuwachs der Nutzungshäufigkeit zeigt.

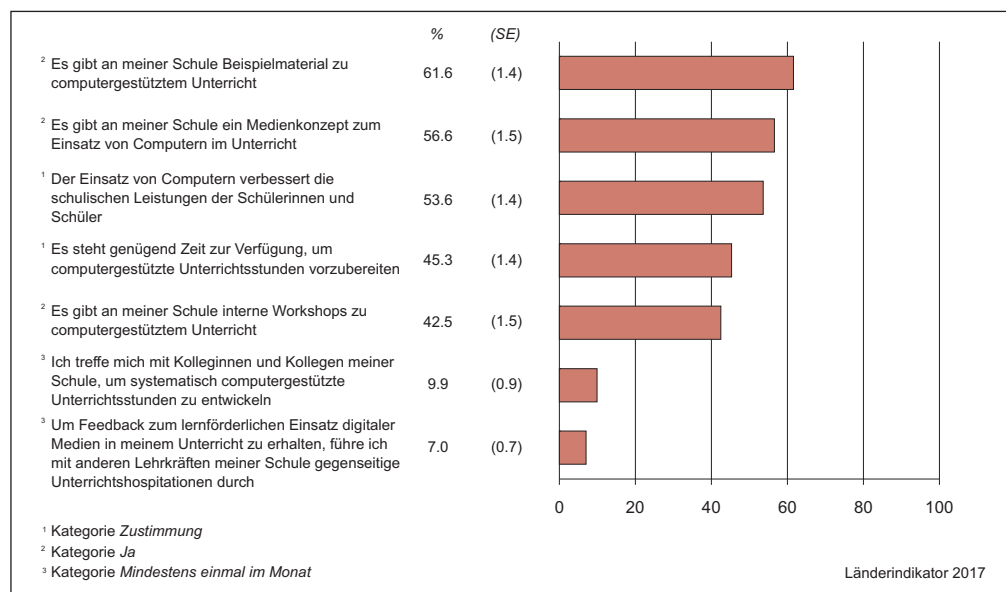
Ebenfalls relevante Kennzahlen stellen die Anteile der Lehrpersonen in den Bundesländern dar, die angeben, *nie* Computer im Unterricht zu nutzen. Der größte Anteil an Lehrpersonen, der angibt, nie Computer zu nutzen, findet sich in 2017 in Bremen (8.0 %), gefolgt von Berlin (7.5 %), Sachsen (6.3 %) und Schleswig-Holstein (6.0 %). Im Gegensatz dazu liegen die Anteile der Nie-Nutzerinnen und Nie-Nutzer unter den Lehrpersonen in Mecklenburg-Vorpommern und Rheinland-Pfalz bei unter 1 Prozent. Im *Länderindikator 2016* fanden sich im Vergleich dazu mit 18.0 Prozent Nie-Nutzerinnen und Nie-Nutzern in Sachsen, 13.7 Prozent in Hamburg, 12.0 Prozent in Brandenburg und 9.8 Prozent in Bremen noch höhere Anteile; in diesen Bundesländern

sind also die Anteile der Nie-Nutzerinnen und Nie-Nutzer unter den Lehrpersonen zumindest nominell zurückgegangen.

2.2 Bedingungsfaktoren der unterrichtlichen Nutzung digitaler Medien durch Lehrpersonen – Analysen für Deutschland und im Bundesländervergleich für 2017 sowie im Trend seit 2015

Ausgehend vom Modell der Qualitätsdimensionen schulischer Medienbildung (vgl. Kapitel I in diesem Band) sowie in Anlehnung an die im ersten Abschnitt dieses Beitrags aufgezeigte Forschungslage werden, zusätzlich zur Nutzungshäufigkeit digitaler Medien im Unterricht, auch im Jahr 2017 im Rahmen des *Länderindikators* schulbezogene Bedingungsfaktoren sowie die individuellen Voraussetzungen und Einstellungen der Lehrpersonen erfasst. Im Rahmen des *Länderindikators 2017* werden insgesamt sieben Bedingungsfaktoren berücksichtigt, die auch bereits in den beiden vorherigen Erhebungen 2015 und 2016 erfasst wurden und für die somit in Abschnitt 2.2.1 Trendanalysen über die drei Erhebungsjahre berichtet werden können. Die betrachteten Indikatoren sind im Einzelnen (1) das Vorhandensein von in der Schule verfügbarem Beispielmateriale zu computergestütztem Unterricht, (2) das Vorhandensein eines schulischen Medienkonzepts, (3) die Überzeugung der Lehrpersonen, dass der Einsatz von Computern die schulischen Leistungen der Schülerinnen und Schüler verbessert, (4) ausreichende Zeit zur Vorbereitung computergestützter Unterrichtsstunden und (5) das Angebot schulinterner Workshops zu computergestütztem Unterricht. Zudem werden zwei Indikatoren zur Erfassung der ko-konstruktiven medienbezogenen Kooperation unter Lehrpersonen ergänzt, die (6) die systematische Entwicklung computergestützter Unterrichtsstunden mit Kolleginnen und Kollegen und (7) die Durchführung von gegenseitigen Unterrichtshospitationen zum Erhalt von Feedback zum lernförderlichen Einsatz digitaler Medien im Unterricht umfassen. Die komplexe Kooperationsform der Ko-Konstruktion umfasst dabei eine Zusammenarbeit, die weitaus tiefer geht als Materialien auszutauschen. Drei Indikatoren (Vorhandensein eines Medienkonzepts, Zugang zu Beispielmateriale in der Schule sowie Angebot von Workshops) wurden dabei im Rahmen der Lehrerbefragung anhand eines zweistufigen Antwortformats (*Ja; Nein*) erfasst, wobei die Kategorie *Ja* für die nachfolgenden Auswertungen als Referenz gilt. Zwei Indikatoren (ausreichende Vorbereitungszeit, bessere schulische Leistungen) liegt ein ursprünglich vierstufiges Antwortformat (*Stimme voll zu; Stimme eher zu; Stimme eher nicht zu; Stimme nicht zu*) zugrunde, wobei für die im Folgenden berichteten Auswertungen die Kategorien *Stimme voll zu* und *Stimme eher zu* als *Zustimmung* zusammengefasst werden. Den beiden Indikatoren bezogen auf die medienbezogene Kooperation liegt wiederum ein fünfstufiges Antwortformat (*Mindestens einmal in der Woche; Mindestens einmal im Monat, aber nicht jede Woche; Mindestens einmal im Halbjahr, aber nicht jeden Monat; Seltener als einmal im Halbjahr; Nie*) zugrunde. Für die Auswertungen werden Angaben der Lehrpersonen bezüglich der zusammengefassten Kategorie *Mindestens einmal im Monat* berichtet. In Abbildung 2 sind die Angaben der

Abbildung 2: Bedingungen der Nutzung digitaler Medien im Unterricht (Anteile für Deutschland, Angaben in Prozent)



Lehrpersonen im bundesweiten Durchschnitt für die sieben Indikatoren in absteigender Reihenfolge der mittleren Zustimmungsraten dargestellt.

Die größte Zustimmung (61.6%) wird von den Lehrkräften in Deutschland in Bezug auf die Aussage geäußert, dass es an der Schule Beispielmateriale zu computergestütztem Unterricht gibt. Auch die Aussage, dass es an der Schule ein Medienkonzept zum Einsatz von Computern im Unterricht gibt, wird von mehr als der Hälfte der Lehrkräfte (56.6%) bestätigt. Ein ähnliches Zustimmungsmuster zeigt sich bezüglich der geäußerten Einstellung, dass der Einsatz von Computern die schulischen Leistungen der Schülerinnen und Schüler verbessert (53.6%). Für die weiteren Indikatoren lassen sich mittlere Zustimmungswerte von weniger als 50 Prozent berichten. 45.3 Prozent der Lehrpersonen geben an, dass ihnen genügend Zeit zur Verfügung steht, um computergestützte Unterrichtsstunden vorzubereiten. 42.5 Prozent sagen aus, dass es an ihrer Schule interne Workshops zu computergestütztem Unterricht gibt. Hinsichtlich der beiden Indikatoren, die Angaben zur ko-konstruktiven medienbezogenen Kooperation der Lehrkräfte untereinander umfassen, zeigen sich nochmals deutlich geringere Zustimmungswerte. 9.9 Prozent der Lehrpersonen geben an, sich mindestens einmal im Monat mit Kolleginnen und Kollegen ihrer Schule zu treffen, um systematisch computergestützte Unterrichtsstunden zu entwickeln. 7.0 Prozent bestätigen, mindestens einmal im Monat mit anderen Lehrkräften ihrer Schule gegenseitige Unterrichtshospitationen durchzuführen, um Feedback zum lernförderlichen Einsatz digitaler Medien im Unterricht zu erhalten. Bezogen auf die ausgewählten Hintergrundvariablen Alter, Geschlecht, Schulform und Jahrgangsstufe lassen sich für einige der Indikatoren signifikante Gruppenunterschiede berichten. Der

Aussage, dass genügend Zeit zur Vorbereitung computergestützter Unterrichtsstunden zur Verfügung steht, stimmen jüngere Lehrpersonen (bis 39 Jahre: 52.3%) zu höheren Anteilen zu als ältere Lehrpersonen (40 bis 49 Jahre: 44.1%; 50 Jahre oder älter: 40.8%), wobei ein statistisch signifikanter Unterschied nur zwischen der jüngsten und der ältesten Altersgruppe besteht. Bezüglich der beiden Indikatoren ‚Vorhandensein eines Medienkonzepts‘ und ‚Vorhandensein von Beispielmateriale‘ ergeben sich schulformspezifische Unterschiede. Lehrpersonen, die an einem Gymnasium unterrichten, stimmen beiden Aussagen zu signifikant höheren Anteilen zu (Medienkonzept: 60.4%; Beispielmateriale: 65.2%) als Lehrpersonen, die an einer anderen Schulform der Sekundarstufe I unterrichten (Medienkonzept: 53.6%; Beispielmateriale: 58.8%). Hinsichtlich des Geschlechts der Lehrpersonen sowie der Angabe der Jahrgangsstufe, in der sie ihr jeweiliges Referenzfach unterrichten, ergeben sich für keinen der sieben Indikatoren der Nutzungsbedingungen signifikante Unterschiede hinsichtlich der jeweiligen Anteile der Lehrpersonen.

Im *Länderindikator 2017* liegt, wie oben nochmals ausgeführt, der besondere inhaltliche Fokus auf dem Vergleich der Angaben von Lehrpersonen eines MINT-Faches mit denen eines Nicht-MINT-Faches. Bezogen auf die sieben unterschiedenen Nutzungsbedingungen lässt sich für diesen Vergleich lediglich in Bezug auf einen Indikator ein signifikanter Unterschied feststellen: Signifikant mehr Lehrpersonen eines MINT-Faches (57.7%) stimmen der Aussage zu, dass der Einsatz von Computern die schulischen Leistungen der Schülerinnen und Schüler verbessert. Im Vergleich dazu äußern 51.1 Prozent der Lehrpersonen eines Nicht-MINT-Faches ihre Zustimmung zu dieser Aussage.

2.2.1 Bundesländervergleich der Bedingungsfaktoren der unterrichtlichen Nutzung digitaler Medien

Die im vorherigen Abschnitt vorgestellten ausgewählten Bedingungsfaktoren der schulischen Nutzung digitaler Medien (Abbildung 2) werden im Folgenden im Bundesländervergleich analysiert. Alle sieben Indikatoren waren jeweils schon Bestandteil der Auswertungen im Rahmen der beiden zurückliegenden *Länderindikatoren 2015* und *2016*, sodass die nachfolgenden Befunde die Entwicklungen der Zustimmungsteile der Lehrpersonen in den einzelnen Bundesländern im Trend über die drei Erhebungszeitpunkte abbilden. In den dazu herangezogenen Abbildungen sind die 16 Bundesländer jeweils in drei Ländergruppen eingeteilt (vgl. Kapitel II in diesem Band). Die obere Ländergruppe umfasst dabei die Bundesländer mit den höchsten Anteilen an Lehrpersonenzustimmung zum jeweiligen Indikator, die untere Ländergruppe besteht entsprechend aus den Bundesländern mit den niedrigsten Anteilen zustimmender Lehrpersonen. Diese Form der Kontrastierung lässt sich zufallskritisch absichern, sodass für alle in diesem Kapitel berichteten Indikatoren ein signifikanter Unterschied ($p < .05$) zwischen dem durchschnittlichen Anteil der oberen Ländergruppe und dem der unteren Ländergruppe besteht. Die durchschnittlichen Zustimmungswerte für jede

der drei Ländergruppen sind in den Abbildungen durch die gestrichelten horizontalen Markierungslinien repräsentiert. In der Regel werden die vier Länder mit den höchsten Zustimmungsanteilen den vier Ländern mit den niedrigsten Zustimmungsanteilen gegenübergestellt. Die farblich markierten Balken stellen jeweils eine Ländergruppe dar, wobei die Obergrenze den mittleren Zustimmungswert des Bundeslands mit der für diese Ländergruppe höchsten Zustimmungsrate darstellt und die Untergrenze den mittleren Zustimmungswert des Bundeslands mit der für diese Ländergruppe niedrigsten Zustimmungsrate markiert. Innerhalb der Ländergruppen unterliegen die Bundesländer einer alphabetischen Sortierung.

Für den Fall, dass in zwei oder mehr Bundesländern die gleichen mittleren Zustimmungsraten ermittelt werden konnten und diese einen Grenzwert darstellen, werden alle Länder mit den entsprechenden Werten der jeweils höheren Ländergruppe zugeordnet.

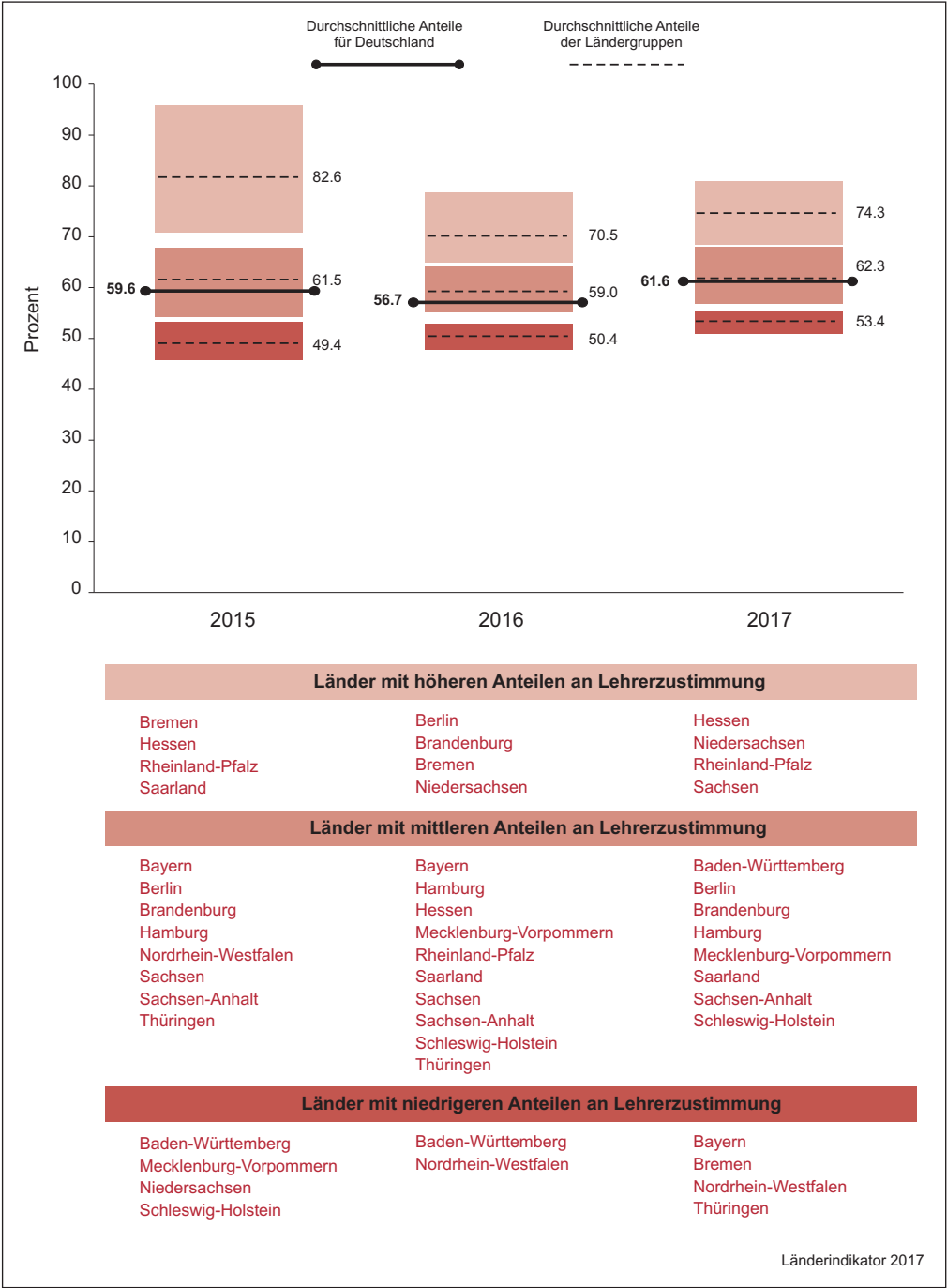
In Abbildung 3 sind die Anteile der Lehrpersonen dargestellt, die angeben, an ihrer Schule über Beispielmateriale zu computergestütztem Unterricht zu verfügen.

Zunächst werden die durchschnittlichen Zustimmungsanteile der befragten Lehrpersonen in Deutschland bezüglich des Vorhandenseins von Beispielmateriale in der Schule zu computergestütztem Unterricht über die drei Erhebungsjahre hinweg betrachtet. In der Gegenüberstellung lässt sich in der Abbildung 3 von 2015 zu 2016 eine Abnahme, von 2016 zu 2017 eine Zunahme erkennen. Als statistisch signifikant erweist sich allerdings nur die Zunahme in der Lehrerezustimmung vom Jahr 2016 (56.7%) auf 61.6 Prozent im Jahr 2017. Im Bundesländervergleich 2017 bilden Hessen, Niedersachsen, Rheinland-Pfalz und Sachsen die obere Gruppe, in der die Lehrerezustimmung hinsichtlich der Verfügbarkeit von Beispielmateriale mit 74.3 Prozent am höchsten ausfällt. Die untere Ländergruppe besteht aus Bayern, Bremen, Nordrhein-Westfalen und Thüringen mit einem durchschnittlichen Zustimmungsanteil von 53.4 Prozent. In diesen Bundesländern geben Lehrpersonen im Vergleich zu geringeren Anteilen an, dass es an ihrer Schule Beispielmateriale zum computergestützten Unterricht gibt. Der entsprechende Anteil für die acht Länder der mittleren Gruppe liegt bei 62.3 Prozent.

Bei der Betrachtung der Zusammensetzung der drei Ländergruppen im Trend lassen sich weder für die Gruppe mit den höchsten Anteilen an Lehrerezustimmung noch für die Gruppe mit den durchschnittlich geringsten Anteilen an Lehrerezustimmung über alle drei Erhebungszeitpunkte Länder finden, die durchgehend in der oberen oder unteren Gruppe verortet sind. Mit Bremen lässt sich jedoch ein Bundesland benennen, dass nach zweimaliger Platzierung (2015, 2016) in der oberen Gruppe 2017 den Extremgruppenwechsel in die untere Gruppe vollzogen hat. Umgekehrt ist dies für Niedersachsen der Fall, da das Land 2015 in der unteren Gruppe, 2016 jedoch in der oberen Gruppe verortet war und auch 2017 der Gruppe mit der durchschnittlich höchsten Lehrerezustimmung angehört.

Zur Festlegung bestimmter Rahmenbedingungen und Regelungen des unterrichtlichen Einsatzes von Computern bieten sich schulintern verfasste Medienkonzepte an. In Abbildung 4 sind die Anteile der Lehrpersonen in den Bundesländern dargestellt, die angeben, dass ihre Schule über ein Medienkonzept zum Einsatz von Computern

Abbildung 3: Anteile der Lehrpersonen, die angeben, dass es an ihrer Schule Beispielmateri­al zu computergestütztem Unterricht gibt (Angaben in Prozent, Kategorie Ja)



im Unterricht verfügt. In der Analyse der Angaben für die Gesamtstichprobe zeigt sich, dass die Anteile an Lehrpersonen, die bestätigen, dass ihre Schule über ein Medienkonzept verfügt, über die drei Erhebungszeitpunkte kontinuierlich angestiegen sind. Die Zuwächse stellen sich dabei von 2015 zu 2016 sowie von 2016 zu 2017 als signifikant heraus. Damit lässt sich ein Indiz dafür finden, dass dem Einsatz digitaler Medien in Einzelschulen zunehmend systematisch Aufmerksamkeit geschenkt wird und möglicherweise vermehrt Schulentwicklungsprozesse in diesem Bereich stattfinden.

Der Bundesländervergleich für 2017 weist hinsichtlich des Vorhandenseins eines Medienkonzepts Hessen, Niedersachsen, Rheinland-Pfalz und Thüringen als die Länder der oberen Ländergruppe mit einem durchschnittlichen Zustimmungsteil von 70.1 Prozent aus. Die untere Ländergruppe setzt sich demgegenüber aus den Ländern Bayern, Berlin, dem Saarland und Schleswig-Holstein zusammen, in der im Mittel 40.7 Prozent der Lehrkräfte angeben, dass sie an ihrer Schule ein Medienkonzept vorfinden. In der mittleren Gruppe liegt der entsprechende Anteil bei 54.9 Prozent.

Bezogen auf den Trendvergleich ist Thüringen als das Bundesland zu erwähnen, in dem zu allen drei Erhebungszeitpunkten vergleichsweise hohe Anteile der Lehrpersonen angeben, an einer Schule zu unterrichten, die über ein Medienkonzept verfügt. Auf der anderen Seite ist Bayern das einzige Bundesland, das 2015, 2016 und 2017 in der unteren Ländergruppe verortet ist, was insbesondere vor dem Hintergrund der Nutzungshäufigkeit von Computern im Unterricht hervorsteicht. Für das Saarland lässt sich eine Zugehörigkeit zur unteren Ländergruppe für die Jahre 2016 und 2017 feststellen.

Der Annahme, dass die Einbindung digitaler Medien in schulische Lehr- und Lernkontexte zu einer Verbesserung der Leistungen führen kann, wird im Modell der Qualitätsdimensionen schulischer Medienbildung (vgl. Kapitel I in diesem Band) Rechnung getragen, indem der lernförderlichen Mediennutzung als Aspekt auf der Prozessebene potenzielle Wirkkraft auf die bereichsspezifischen und fachlichen Kompetenzen auf der Outputebene zugesprochen wird. Gleichzeitig kann die lernförderliche Mediennutzung im Zusammenspiel mit Faktoren der Inputebene, beispielsweise den Einstellungen der schulischen Akteure betrachtet werden.

In Abbildung 5 sind die Anteile der Lehrpersonen dargestellt, die angeben, dass der Einsatz von Computern die schulischen Leistungen der Schülerinnen und Schüler verbessert.

Die Einstellungen der Lehrpersonen der Sekundarstufe I in Deutschland hinsichtlich der Einschätzung, dass der Einsatz von Computern im Unterricht die Leistungen der Schülerinnen und Schüler verbessert, lassen sich im Trendvergleich über die drei Erhebungsjahre als relativ stabil bezeichnen. Der leichte Anstieg des durchschnittlichen Anteils für Deutschland von 2015 zu 2016 und der leichte Rückgang von 2016 zu 2017 erweisen sich jeweils als lediglich nominelle Veränderungen, die sich statistisch nicht zufallskritisch als signifikant absichern lassen.

Die Verteilung der Bundesländer auf die drei Ländergruppen bezüglich der mittleren Anteile an Lehrpersonenzustimmung ergibt für 2017 eine vom Regelfall abweichende Gruppengröße. In der oberen Gruppe, bestehend aus Bayern, Hessen, Sachsen-Anhalt

Abbildung 4: Anteile der Lehrpersonen, die angeben, dass ihre Schule über ein Medienkonzept zum Einsatz von Computern im Unterricht verfügt (Angaben in Prozent, Kategorie Ja)

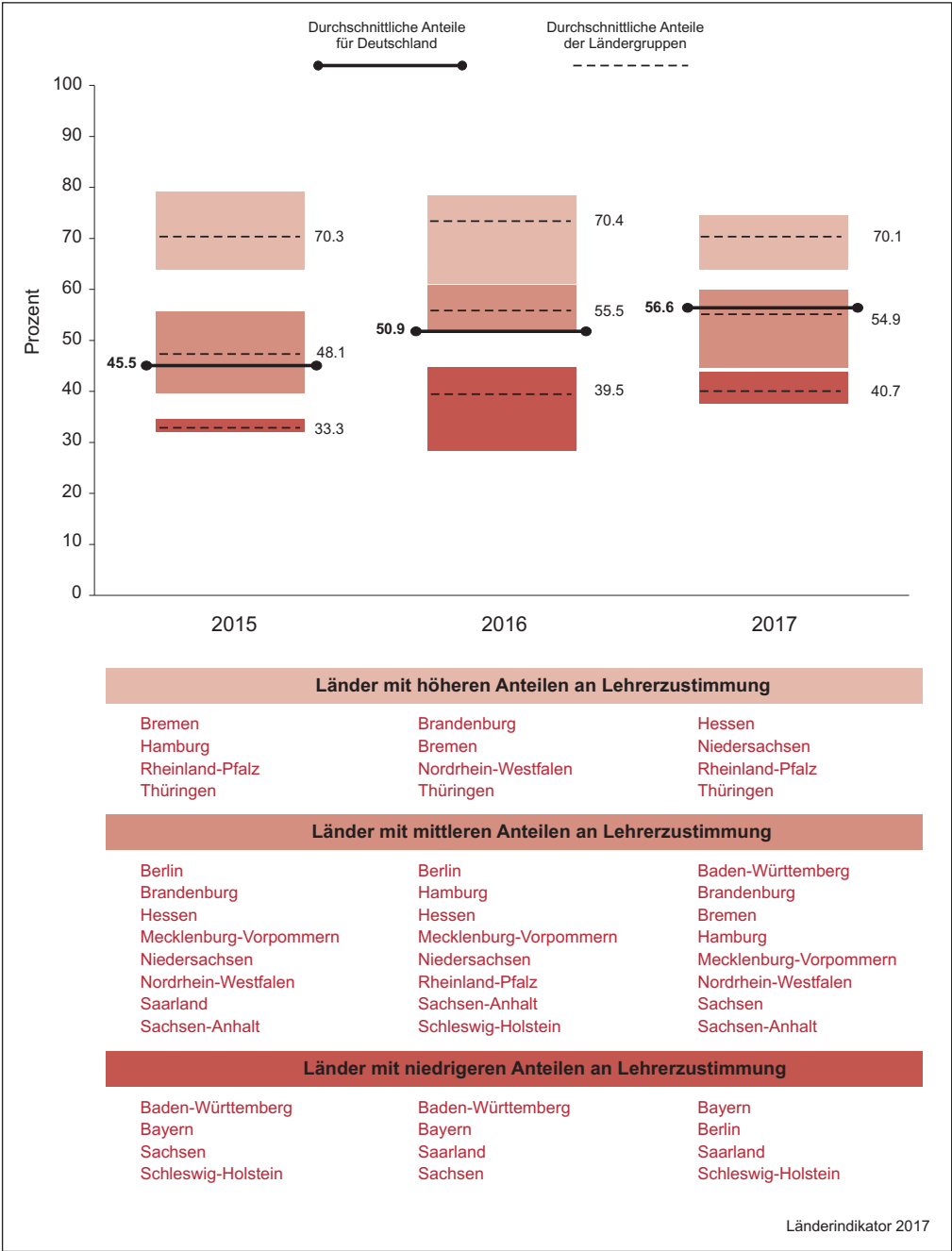
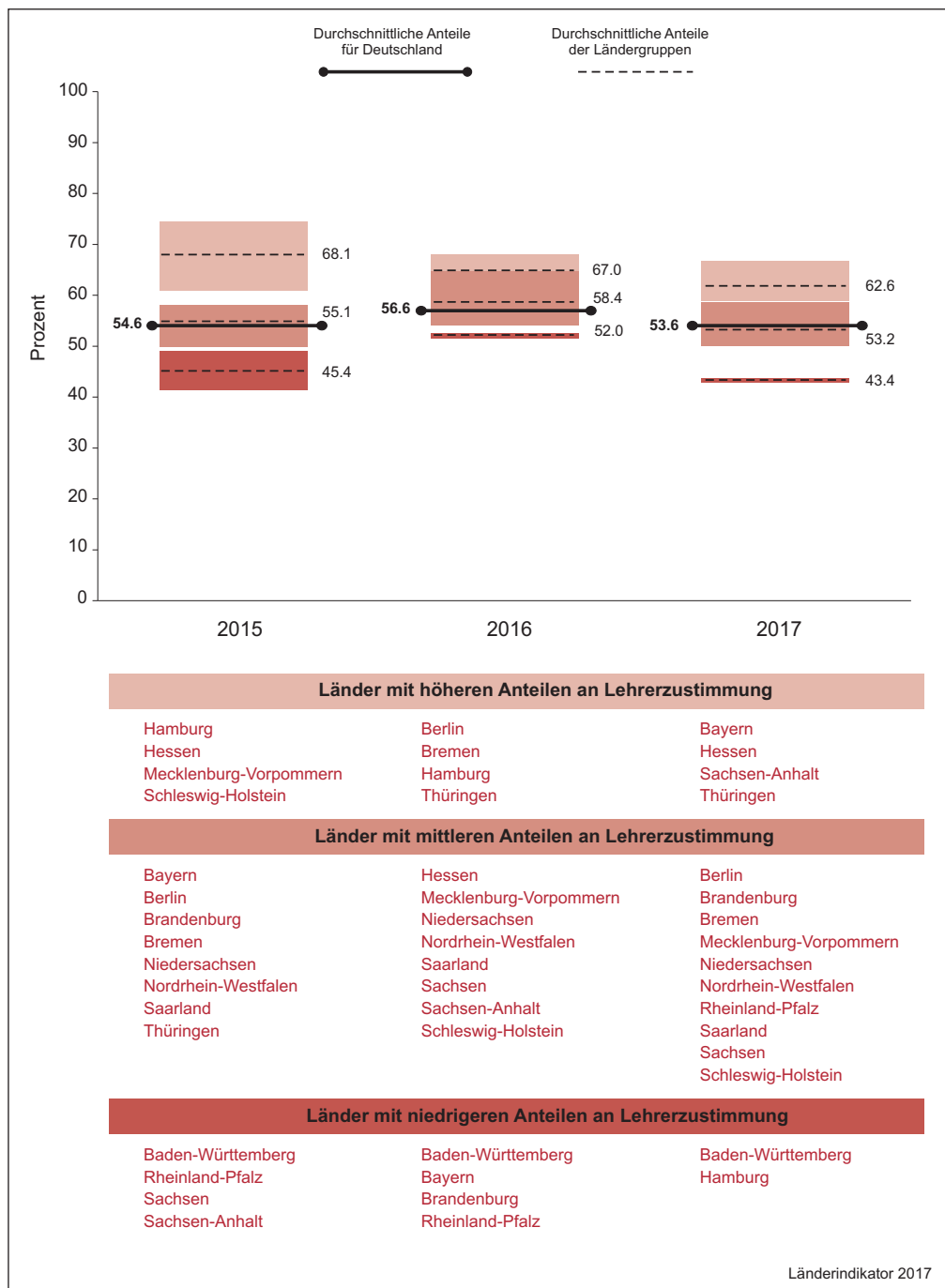


Abbildung 5: Anteile der Lehrpersonen, die angeben, dass der Einsatz von Computern die schulischen Leistungen der Schülerinnen und Schüler verbessert (Angaben in Prozent, Kategorie *Zustimmung*)



und Thüringen, liegt der durchschnittliche Anteil an Lehrpersonen, die angeben, dass der Einsatz von Computern zu besseren Leistungen der Schülerinnen und Schüler führt, bei 62.6 Prozent. Der unteren Gruppe lassen sich im aktuellen Erhebungsjahr nur zwei Länder zuordnen: Baden-Württemberg und Hamburg, die eine mittlere Zustimmungsrate von 43.4 Prozent aufweisen. Aufgrund gleicher Werte bezüglich der durchschnittlichen Zustimmung innerhalb dreier Bundesländer umfasst die mittlere Ländergruppe daher zehn Bundesländer, für die sich eine mittlere Zustimmungsrate von 53.2 Prozent errechnen lässt.

Der Trendvergleich der Ländergruppenzusammensetzungen offenbart für Baden-Württemberg für alle drei Erhebungszeitpunkte eine Verortung in der unteren Gruppe der Länder mit niedrigeren Anteilen an Lehrpersonenzustimmung. Für Sachsen-Anhalt lässt sich ein treppenartiger Aufstieg von der unteren Gruppe (im Jahr 2015) über die mittlere Gruppe (im Jahr 2016) bis in die obere Gruppe (im Jahr 2017) nachzeichnen. Bayern vollzog den Extremgruppenwechsel von der unteren Ländergruppe (im Jahr 2016) in die obere Ländergruppe (im Jahr 2017).

Nachfolgend sind die Angaben der Lehrpersonen bezüglich der Aussage, dass genügend Zeit zur Vorbereitung computergestützter Unterrichtsstunden zur Verfügung steht, im Trendvergleich dargestellt (Abbildung 6).

Über die drei Erhebungszeitpunkte zeigt sich, dass die Anteile der Lehrpersonen in Deutschland, die angeben, dass ihnen genügend Vorbereitungszeit für computergestützte Unterrichtsstunden zur Verfügung steht, kontinuierlich zugenommen haben. Im Trendvergleich der Erhebungen 2016 (40.6 %) zu 2017 (45.3 %) sowie 2015 (38.2 %) zu 2017 liegt dabei jeweils ein statistisch signifikanter Zuwachs vor.

Die Befunde von 2017 ergeben für den Bundesländervergleich die folgenden Ländergruppen: Das Saarland, Sachsen, Schleswig-Holstein und Thüringen bilden die obere Ländergruppe, in der im Durchschnitt 56.6 Prozent der Lehrpersonen angeben, über ausreichend Vorbereitungszeit zu verfügen. Baden-Württemberg, Berlin, Brandenburg und Niedersachsen stellen die untere Ländergruppe dar, in der die mittlere Zustimmung bei 35.7 Prozent liegt. In der mittleren Gruppe liegt der Anteil zustimmender Lehrpersonen im Durchschnitt bei 47.3 Prozent.

Im Trendvergleich der Bundesländer sticht Thüringen als das Land hervor, das zu allen drei Erhebungszeitpunkten in der oberen Ländergruppe verortet ist. Schleswig-Holstein ist jeweils 2016 und 2017 Teil der oberen Ländergruppe. Für die untere Gruppe trifft dies auf Baden-Württemberg und Berlin zu, die jeweils 2016 und 2017 aufgrund der vergleichsweise niedrigen Anteile zustimmender Lehrpersonen in der unteren Ländergruppe verortet sind.

Abbildung 7 umfasst den Bundesländervergleich im Trend bezüglich der Angabe der Lehrpersonen, dass es an ihrer Schule interne Workshops zu computergestütztem Unterricht gibt. Die mittleren Zustimmungsraten zeigen einen kontinuierlichen Anstieg der Anteile für Deutschland. Für den jeweiligen Vergleich der Anteile aus 2015 (37.3 %) und 2016 (37.5 %) mit dem Durchschnittswert aus 2017 (42.5 %) fallen die Anstiege statistisch signifikant aus.

Abbildung 6: Anteile der Lehrpersonen, die angeben, dass genügend Zeit zur Verfügung steht, um computergestützte Unterrichtsstunden vorzubereiten (Angaben in Prozent, Kategorie Zustimmung)

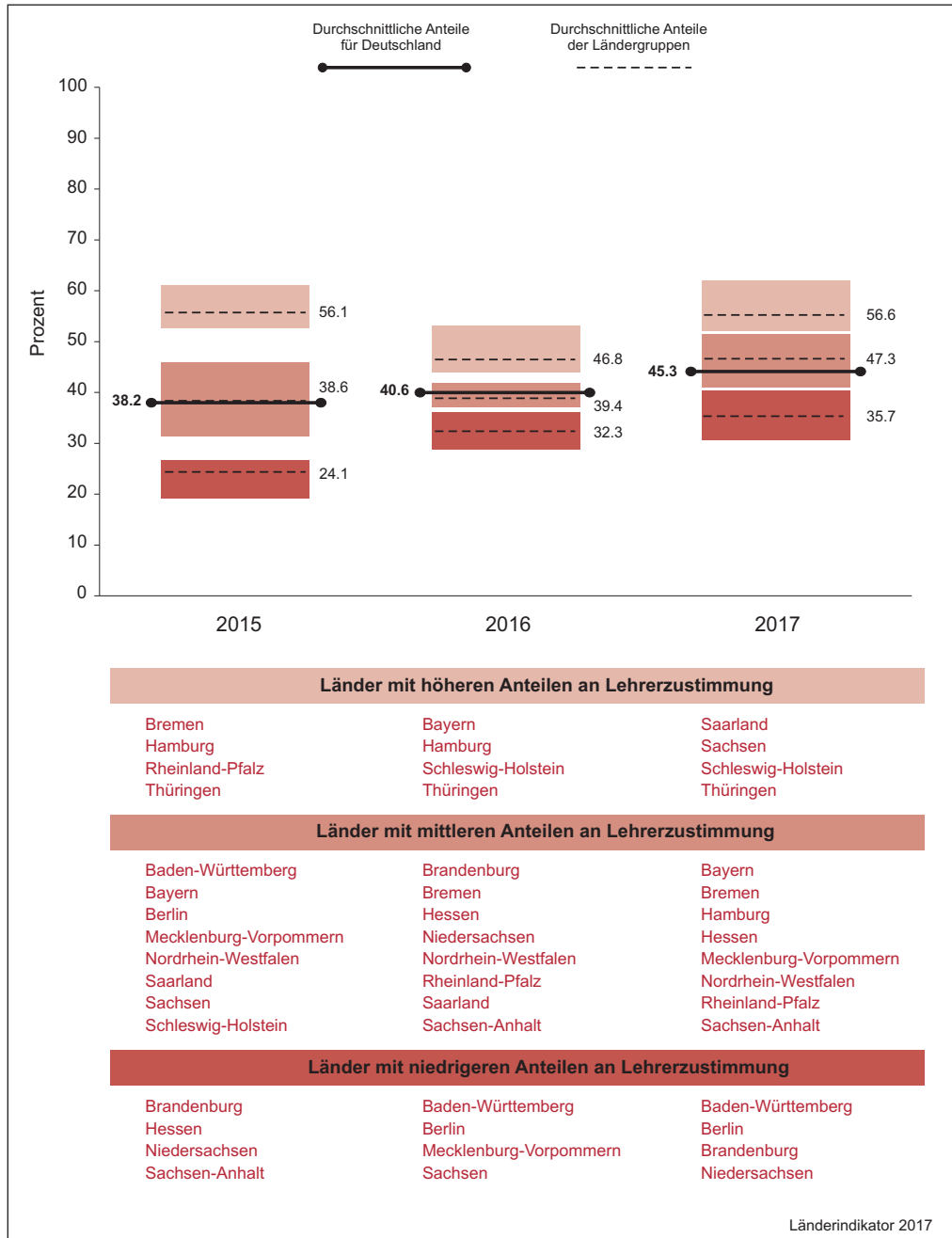
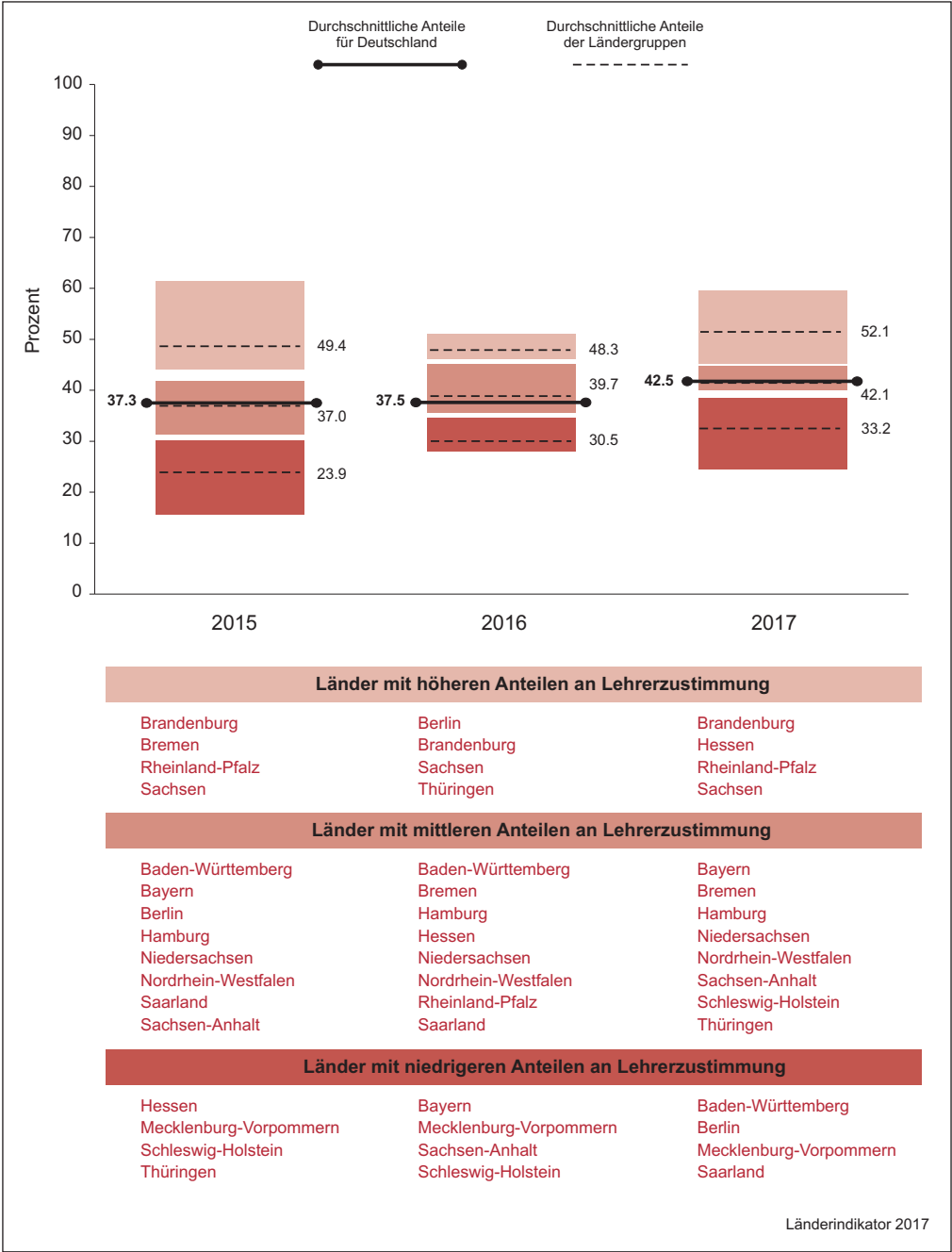


Abbildung 7: Anteile der Lehrpersonen, die angeben, dass es an ihrer Schule interne Workshops zu computergestütztem Unterricht gibt (Angaben in Prozent, Kategorie *Ja*)



Den Befunden der Befragung im Rahmen des *Länderindikators 2017* zufolge lassen sich im Bundesländervergleich die folgenden Ländergruppen mit ihren jeweiligen mittleren Zustimmungsraten unterscheiden: Die obere Gruppe, für die sich im Durchschnitt ein Zustimmungsanteil von 52.1 Prozent ergibt, setzt sich aus Brandenburg, Hessen, Rheinland-Pfalz und Sachsen zusammen. In der unteren Gruppe, bestehend aus Baden-Württemberg, Berlin, Mecklenburg-Vorpommern und dem Saarland, liegt der mittlere Anteil an Lehrkräften, der zustimmt, dass es an ihrer Schule interne Workshops zu computergestütztem Unterricht gibt, bei 33.2 Prozent. Der Anteil der Lehrpersonen in der mittleren Ländergruppe, der angibt, dass es an der Schule medienbezogene Workshops gibt, liegt bei 42.1 Prozent.

Der Vergleich der Ländergruppen im Trend der drei Jahre weist für Hessen einen zweimaligen Gruppenwechsel nach oben aus, sodass dieses Bundesland 2017 zu der oberen Gruppe und damit zu den Ländern mit höheren Anteilen an Lehrerezustimmung hinsichtlich interner medienbezogener Workshops zählt. Brandenburg konnte sich kontinuierlich zu allen drei Erhebungszeitpunkten in der oberen Gruppe verorten, für Mecklenburg-Vorpommern ist der gegensätzliche Fall zu verzeichnen, da dieses Land drei Jahre in Folge in der unteren Ländergruppe platziert ist.

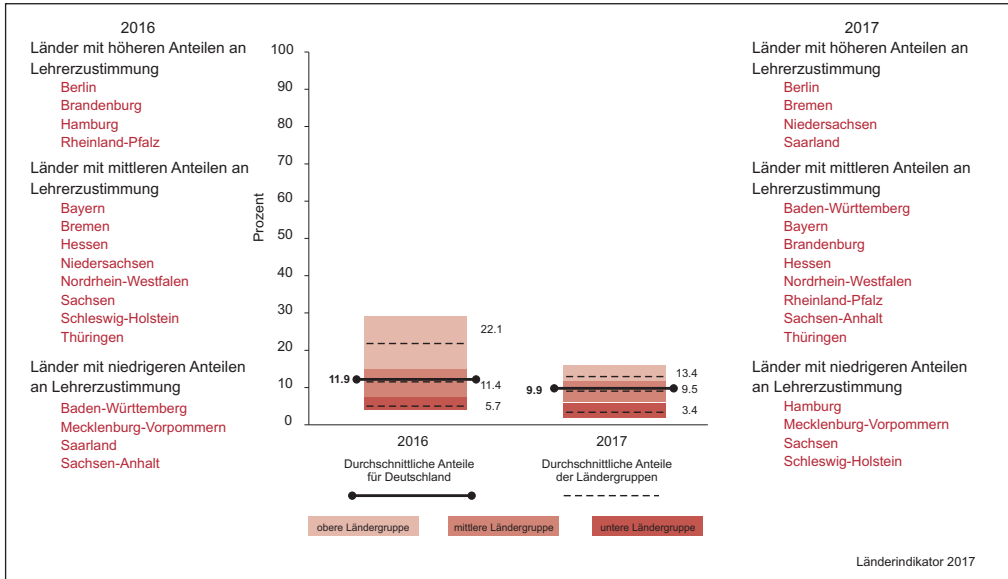
Zusätzlich zu schulischen Bedingungsfaktoren und individuellen Einstellungen hat sich die Kooperation von Lehrpersonen als entscheidendes Element lernförderlicher unterrichtlicher Mediennutzung erwiesen. Im Folgenden werden zwei Aspekte medienbezogener Kooperation unter Lehrpersonen im Bundesländervergleich dargestellt, wobei abweichend von den bisher in diesem Beitrag berichteten Indikatoren für diese zwei lediglich ein Trendvergleich² zwischen den Erhebungen 2016 und 2017 möglich ist. Die Darstellungsweise der nachfolgenden beiden Abbildungen ist bezüglich ihrer Lesart sowie der zu entnehmenden Informationen dennoch ähnlich den bereits bekannten Grafiken des Trends über drei Jahre.

Zunächst sind aus Abbildung 8 die Anteile der Lehrpersonen, die angeben, dass sie sich mit Kolleginnen und Kollegen treffen, um systematisch computergestützte Unterrichtsstunden zu entwickeln, zu entnehmen.

Im Vergleich der durchschnittlichen Anteile für Deutschland zeigt sich von 2016 (11.9%) zu 2017 (9.9%) ein nomineller, jedoch statistisch nicht signifikanter Rückgang bezüglich der regelmäßigen mindestens monatlichen Kooperation hinsichtlich gemeinsamer Unterrichtsvorbereitung unter besonderer Berücksichtigung des Computereinsatzes. Im Rahmen des *Länderindikators 2017* verteilen sich die vier Bundesländer Berlin, Bremen, Niedersachsen und das Saarland auf die obere Ländergruppe. In dieser liegt der durchschnittliche Zustimmungsanteil bei 13.4 Prozent. In der unteren Gruppe mit den niedrigeren Anteilen an Lehrerezustimmung sind Hamburg, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen und Schleswig-Holstein verortet. Hier ergibt sich ein mittlerer Anteil von 3.4 Prozent. In der mittleren Ländergruppe liegt der entsprechende Wert bei 9.5 Prozent.

2 Untersuchungen von Veränderungen gewisser Merkmale über die Zeit werden hier in Anlehnung an Drechsel, Prenzel und Seidel (2009) als Trend bezeichnet, wobei es gilt, „die substantziellen Unterschiede zwischen zwei oder mehreren Erhebungsrunden herauszuarbeiten“ (ebd., S. 375).

Abbildung 8: Anteile der Lehrpersonen, die angeben, dass sie sich mit Kolleginnen und Kollegen treffen, um systematisch computergestützte Unterrichtsstunden zu entwickeln (Angaben in Prozent, Kategorie *Mindestens einmal im Monat*)



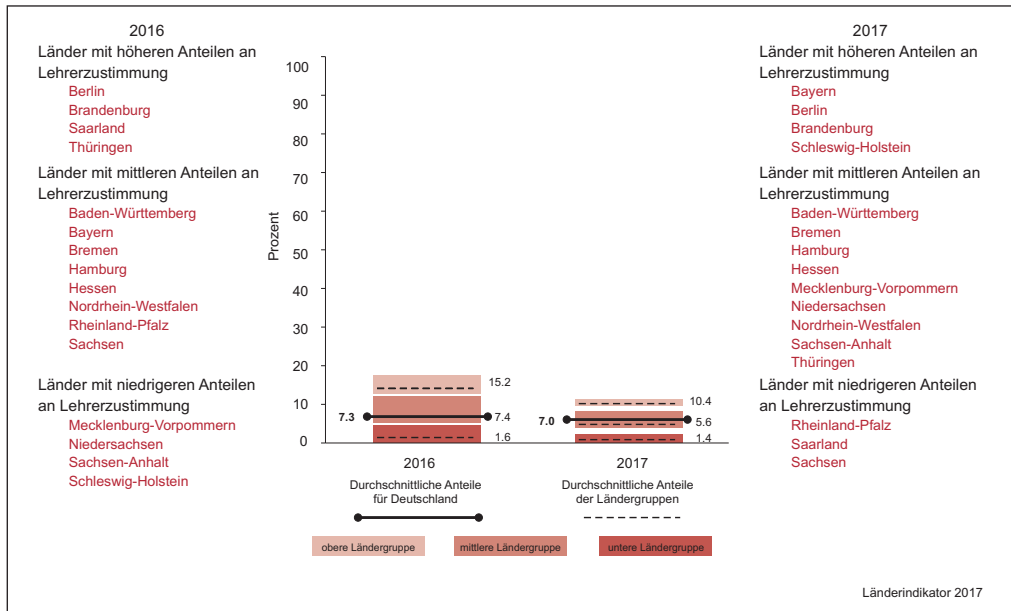
Im Trend über die zwei Erhebungszeitpunkte 2016 und 2017 ist zu erkennen, dass Berlin in beiden Jahren eines der Länder der oberen Gruppe darstellt, Mecklenburg-Vorpommern ist hingegen zu beiden Zeitpunkten in der unteren Gruppe verortet. Das Saarland war 2016 noch in der unteren Ländergruppe, ist 2017 jedoch in der oberen Ländergruppe platziert. Insgesamt auffällig ist 2017 die geringe Differenz (ca. 10 Prozentpunkte) zwischen den durchschnittlichen Anteilen der oberen und der unteren Ländergruppe im Vergleich zu 2016 (ca. 16 Prozentpunkte).

Der zweite betrachtete Indikator zur medienbezogenen Kooperation bezieht sich auf die Frage, wie häufig Lehrpersonen mit anderen Lehrkräften ihrer Schule gegenseitige Unterrichtshospitationen durchführen, um Feedback zum lernförderlichen Einsatz digitaler Medien in ihrem Unterricht zu erhalten. Die Angaben in Abbildung 9 beziehen sich auf die Anteile der Lehrpersonen, die angeben, mindestens einmal im Monat in dieser Form miteinander zu kooperieren.

Der Vergleich der Anteile für Deutschland zeigt keine statistisch signifikante Veränderung, auch wenn sich ein nominell leichter Rückgang (2016: 7.3%; 2017: 7.0%) nachzeichnen lässt. Die Länderverteilung ergibt 2017 eine Zusammensetzung der oberen Gruppe aus Bayern, Berlin, Brandenburg und Schleswig-Holstein mit einer mittleren Zustimmungsrate von 10.4 Prozent. In der unteren Gruppe, die sich aus Rheinland-Pfalz, dem Saarland und Sachsen zusammensetzt, liegt der mittlere Zustimmungsanteil bei 1.4 Prozent. Für die mittlere Gruppe liegt der entsprechende Wert bei 5.6 Prozent.

Der Trendvergleich zeigt, dass Berlin und Brandenburg sowohl 2016 als auch 2017 in der oberen Ländergruppe mit den höchsten Anteilen an Lehrzustimmung hinsichtlich gegenseitiger Unterrichtshospitationen verortet sind. Für Schleswig-Holstein ist

Abbildung 9: Anteile der Lehrpersonen, die angeben, dass sie mit anderen Lehrkräften ihrer Schule gegenseitige Unterrichtshospitationen durchführen, um Feedback zum lernförderlichen Einsatz digitaler Medien in ihrem Unterricht zu erhalten (Angaben in Prozent, Kategorie *Mindestens einmal im Monat*)



ein Extremgruppenwechsel von der unteren (im Jahr 2016) in die obere Gruppe (im Jahr 2017) zu verzeichnen. Gegenteilig ist dies für das Saarland der Fall, das 2016 eine Position in der oberen Gruppe und 2017 eine Platzierung in der unteren Gruppe aufweist.

2.2.2 Zusammenführung und Überblick über die Ergebnisse des Bundesländervergleichs zu Bedingungsfaktoren der unterrichtlichen Nutzung digitaler Medien durch Lehrpersonen

In der Zusammenschau werden die Befunde der einzelnen Indikatoren der Nutzungsbedingungen im Trend- sowie im Bundesländervergleich zusammengefasst, indem die Ländergruppenverteilungen für alle sieben betrachteten Indikatoren in Tabelle 1 dargestellt sind. Dies ermöglicht eine übersichtlichere Darstellung der Bundesländervergleichsbefunde als in der Einzelindikatorbetrachtung.

Innerhalb der Tabelle sind die Bundesländer in drei Kategorien eingeteilt: Bundesländer, die überwiegend (d.h. hinsichtlich mindestens vier der sieben Indikatoren) in der oberen Ländergruppe verortet sind, Bundesländer, für die dies in Bezug auf die Verortung in der mittleren Gruppe zutrifft, sowie Bundesländer, die über

die sieben Indikatoren eine heterogene Verteilung zu den Ländergruppen aufweisen. Innerhalb dieser Kategorien sind die Bundesländer alphabetisch sortiert.

Tabelle 1: Bedingungsfaktoren der unterrichtlichen Mediennutzung im Bundesländervergleich

Bundesland	Vorhanden- sein von Beispiel- material zu computer- gestütztem Unterricht	Vorhanden- sein eines Medienkon- zepts in der Schule	Verbesse- rung der schulischen Leistungen durch den Einsatz von Computern	Ausrei- chende Vor- bereitungs- zeit für computer- gestützten Unterricht	Vorhan- densein interner Work- shops zu computer- gestütztem Unterricht	Gemein- same syste- matische Entwick- lung von Unterrichts- stunden	Unterrichts- hospitation
Überwiegend in der oberen Gruppe verortet							
Hessen	▲	▲	▲	■	▲	■	■
Überwiegend in der mittleren Gruppe verortet							
Baden- Württemberg	■	■	▼	▼	▼	■	■
Brandenburg	■	■	■	▼	▲	■	▲
Bremen	▼	■	■	■	■	▲	■
Hamburg	■	■	▼	■	■	▼	■
Mecklenburg- Vorpommern	■	■	■	■	▼	▼	■
Nordrhein- Westfalen	▼	■	■	■	■	■	■
Sachsen- Anhalt	■	■	▲	■	■	■	■
Heterogene Gruppenverteilungen							
Bayern	▼	▼	▲	■	■	■	▲
Berlin	■	▼	■	▼	▼	▲	▲
Nieder- sachsen	▲	▲	■	▼	■	▲	■
Rheinland- Pfalz	▲	▲	■	■	▲	■	▼
Saarland	■	▼	■	▲	▼	▲	▼
Sachsen	▲	■	■	▲	▲	▼	▼
Schleswig- Holstein	■	▼	■	▲	■	▼	▲
Thüringen	▼	▲	▲	▲	■	■	■

▲ obere Gruppe; ■ mittlere Gruppe; ▼ untere Gruppe

Die Befunde zeigen, dass Hessen als einziges Bundesland im Rahmen des *Länderindicators 2017* eine überwiegende Platzierung (bezüglich vier der sieben Indikatoren Bedingungsfaktoren schulischer Medienbildung) in der oberen Gruppe aufweist; gleichzeitig ist Hessen aufgrund vergleichsweise hoher Zustimmungsanteile der Lehrpersonen im Hinblick auf jede der sieben Nutzungsbedingungen nie in der unteren Ländergruppe verortet.

Eine überwiegende Verortung in der mittleren Ländergruppe zeigt sich für die sieben Bundesländer Baden-Württemberg, Brandenburg, Bremen, Hamburg, Mecklenburg-Vorpommern, Nordrhein-Westfalen und Sachsen-Anhalt, wobei Unterschiede dennoch deutlich werden. Sachsen-Anhalt stellt in dieser Gruppe das einzige Bundesland dar, das in Bezug auf einen der Indikatoren (verbesserte schulische Leistungen) in der oberen Gruppe, bezüglich der übrigen sechs Indikatoren jedoch in der mittleren Gruppe verortet ist. Umgekehrt zeigt sich ein solches Muster für Nordrhein-Westfalen, das hinsichtlich der Angabe zum Vorhandensein von Beispielmateriale zu computergestütztem Unterricht der unteren Gruppe angehört und hinsichtlich der übrigen Indikatoren in der mittleren Gruppe platziert ist. Für Brandenburg zeigt sich eine Zuordnung zur oberen Ländergruppe in Bezug auf zwei Indikatoren (Vorhandensein schulinterner Workshops zu computergestütztem Unterricht und gegenseitige Unterrichtshospitationen) sowie hinsichtlich der Aussage zur ausreichenden Vorbereitungszeit eine Einordnung in die untere Ländergruppe. Bremen ist bezüglich fünf Indikatoren in der Ländergruppe mit mittleren Anteilen an Lehrerezustimmung verortet, weist darüber hinaus eine Einordnung in die untere Gruppe bei der Frage nach vorhandenem Beispielmateriale zu computergestütztem Unterricht auf. Gleichzeitig ist Bremen jedoch bezüglich der Angabe zur mindestens einmal im Monat erfolgenden Kooperation in Form der gemeinsamen systematischen Entwicklung von Unterrichtsstunden in der Gruppe mit den höchsten Anteilen an Lehrerezustimmung verortet. Hamburg und Mecklenburg-Vorpommern finden sich jeweils in Bezug auf zwei Indikatoren in der unteren Ländergruppe mit vergleichsweise niedrigen Anteilen an Lehrerezustimmung (Hamburg: Verbesserung der schulischen Leistungen durch den Einsatz von Computern und Gemeinsame systematische Entwicklung von Unterrichtsstunden; Mecklenburg-Vorpommern: Vorhandensein interner Workshops zu computergestütztem Unterricht und Gemeinsame systematische Entwicklung von Unterrichtsstunden). Baden-Württemberg ist im Hinblick auf die drei Indikatoren zu der Einstellung, dass der Einsatz digitaler Medien die schulischen Leistungen der Schülerinnen und Schüler verbessert, zur Vorbereitungszeit sowie zur Verfügbarkeit schulinterner Workshops in der unteren Ländergruppe platziert, weist allerdings bezüglich der weiteren vier Indikatoren eine Zuordnung zur mittleren Ländergruppe auf.

Für die übrigen acht Bundesländer (Bayern, Berlin, Niedersachsen, Rheinland-Pfalz, das Saarland, Sachsen, Schleswig-Holstein und Thüringen) lassen sich heterogene Verteilungen finden. Niedersachsen, Rheinland-Pfalz, Sachsen und Thüringen gehören jeweils in Bezug auf drei Bedingungsfaktoren der oberen Ländergruppe an, weisen jedoch in Bezug auf mindestens einen Indikator eine Zuordnung zur unteren Ländergruppe auf. Sachsen befindet sich dabei hinsichtlich zweier Indikatoren in der

unteren Ländergruppe. Bayern, Berlin, das Saarland und Schleswig-Holstein sind jeweils im Hinblick auf zwei Nutzungsbedingungen in der oberen Ländergruppe verortet, unterscheiden sich allerdings hinsichtlich der Zuordnungshäufigkeit zur unteren Ländergruppe. Berlin und das Saarland sind hinsichtlich dreier Indikatoren in der Gruppe mit den niedrigsten Anteilen an Lehrerezustimmung zu finden, für Bayern und Schleswig-Holstein trifft dies bezüglich zweier Indikatoren zu.

Auffällig ist darüber hinaus der Befund, dass keines der 16 Bundesländer eine überwiegende Zuordnung zur unteren Ländergruppe aufweist, d.h., dass keines der Bundesländer mindestens bezüglich vier Indikatoren eine Verortung in der Gruppe mit den niedrigsten Anteilen an Lehrerezustimmung zu den fokussierten Bedingungsfaktoren schulischer Mediennutzung aufweist.

Zusätzlich zu der übersichtlichen Darstellung der Ergebnisse im Bundesländervergleich kann aufgrund der identisch erfassten Indikatoren zu beiden Erhebungszeitpunkten ein Vergleich im Trend von 2016 bis 2017 der Ländergruppenzuordnung für alle Bundesländer berichtet werden. Betrachtet wird dabei, wie häufig für ein Bundesland im Vergleich der beiden Erhebungszeitpunkte ein Wechsel der Ländergruppe oder eventuell sogar ein Extremgruppenwechsel von der oberen in die untere Gruppe – oder umgekehrt – berichtet werden kann (ohne Tabelle).

Bayern, das Saarland, Sachsen und Schleswig-Holstein ließen sich 2016 noch in der unteren Ländergruppe verorten und befinden sich 2017 in Bezug auf einen Indikator in der oberen Gruppe und vollzogen daher im Trend der zwei Erhebungszeitpunkte einen Extremgruppenwechsel nach oben. Hessen, Rheinland-Pfalz und Sachsen-Anhalt sind bezüglich vier Indikatoren um jeweils eine Ländergruppe aufgestiegen. Für Baden-Württemberg und Niedersachsen ist dies jeweils hinsichtlich dreier Indikatoren der Fall.

Auf der anderen Seite zeigt die Betrachtung der Gruppenabstiege für Hamburg einen Extremgruppenwechsel nach unten bezüglich zweier Indikatoren. Berlin, Bremen und das Saarland vollzogen einen Abstieg über zwei Ländergruppen in Bezug auf jeweils einen Indikator. Für Brandenburg lässt sich der Abstieg um eine Ländergruppe bezüglich vier Indikatoren nachzeichnen und für Thüringen ist dies hinsichtlich dreier Indikatoren zutreffend. Zu bedenken bleibt bei der Betrachtung der Gruppenwechsel allerdings aufgrund der normativen Zuordnung der Länder in drei Gruppen, dass ein Gruppenwechsel eines Landes immer mit dem Wechsel eines anderen Landes einhergeht und somit ein Gruppenwechsel durch veränderte Bedingungen bzw. veränderte Zustimmungsanteile der Lehrkräfte in einem anderen Bundesland bedingt sein kann.

2.3 Zusammenhang zwischen Bedingungsfaktoren und der Nutzungshäufigkeit digitaler Medien

Dem Zusammenhang zwischen der Häufigkeit der Nutzung digitaler Medien im Unterricht mit verschiedenen schulischen Bedingungsfaktoren und Faktoren auf der Ebene der Lehrpersonen wurde in Abschnitt 1.3 bereits bei der Aufbereitung des Forschungsstands nachgegangen. In Anlehnung an das Modell der Qualitätsdimensionen schu-

lischer Medienbildung (vgl. Kapitel I in diesem Band), in dem die Nutzung digitaler Medien auf der Prozessebene verortet ist, lassen sich sowohl auf der Input- als auch auf der Prozessebene Faktoren benennen, für die ein direkter Effekt auf die regelmäßige Nutzung digitaler Medien angenommen werden kann. Wie bereits im Rahmen des *Länderindikators 2015* (Lorenz & Schaumburg, 2015) und des *Länderindikators 2016* (Lorenz et al., 2016) wird auch im *Länderindikator 2017* geprüft, welche Indikatoren der schulischen Rahmenbedingungen sowie individuelle Merkmale der Lehrpersonen einen Zusammenhang mit der regelmäßigen Nutzung digitaler Medien im Unterricht aufweisen. Aufgrund unterschiedlicher inhaltlicher Schwerpunktsetzungen wurden die Analysen nicht mit der identischen Anzahl an Indikatoren durchgeführt. Dennoch lassen sich einige Indikatoren als konstante Säulen benennen, die in allen drei Erhebungszeitpunkten als mögliche Bedingungen der Nutzungshäufigkeit digitaler Medien modelliert wurden. Als Hintergrundvariablen werden – wie bereits 2015 und 2016 – das Geschlecht sowie das Alter der Lehrpersonen berücksichtigt. Darüber hinaus lassen sich vier Indikatoren benennen, die zu den zurückliegenden Erhebungszeitpunkten berücksichtigt wurden und auch in das Regressionsmodell 2017 einfließen. Im Einzelnen sind dies die Angaben der Lehrpersonen hinsichtlich (1) des in der Schule vorhandenen Beispielmaterials zu computergestütztem Unterricht, (2) des Vorhandenseins eines schulischen Medienkonzepts, (3) ausreichender Zeit zur Vorbereitung computergestützter Unterrichtsstunden sowie (4) schulinterner Workshops zu computergestütztem Unterricht. Im Rahmen des *Länderindikators 2017* werden darüber hinaus drei weitere Indikatoren in die Regressionsanalyse aufgenommen, sodass alle in diesem Beitrag bereits in Abschnitt 2.2 berichteten Nutzungsbedingungen in der nachfolgenden Analyse berücksichtigt sind. Diese umfassen mit (5) der Einschätzung der Lehrpersonen, dass der Einsatz digitaler Medien die schulischen Leistungen der Schülerinnen und Schüler verbessert, einen Indikator der Lehrereinstellungen auf der Inputebene. Auf der Prozessebene werden die Angaben zur medienbezogenen Kooperation hinsichtlich (6) der gemeinsamen systematischen Entwicklung computergestützter Unterrichtsstunden und (7) der Durchführung gegenseitiger Unterrichtshospitationen zum Erhalt von Feedback zum lernförderlichen Einsatz digitaler Medien im Unterricht als weitere Indikatoren aufgenommen.

Die untersuchte abhängige Variable ‚Nutzungshäufigkeit digitaler Medien im Unterricht‘ wird 2017 – identisch zu beiden Analysemodellen aus 2015 und 2016 – anhand des folgenden fünfstufigen Antwortformats erfasst: 0 = *Nie*, 1 = *Seltener als einmal im Monat*, 2 = *Mindestens einmal im Monat, aber nicht jede Woche*, 3 = *Mindestens einmal in der Woche, aber nicht jeden Tag*, 4 = *Jeden Tag*. Die lineare Regression (Einschluss-Methode; Kuckartz et al., 2013) wurde 2017 mit der Software *SPSS Statistics 24* durchgeführt.

Die Ergebnisse der Regressionsanalyse im Rahmen des *Länderindikators 2017* können Tabelle 2 entnommen werden.

Tabelle 2: Regressionsmodell zur Erklärung von Unterschieden in der Häufigkeit der Computernutzung im Unterricht durch Lehrpersonen

	Modell	
	β	(SE)
Vorhandensein von Beispielmateriale zu computergestütztem Unterricht ^a	.01	(.07)
Vorhandensein eines Medienkonzepts an der Schule ^a	.00	(.07)
Lehrereinstellungen – Verbesserung der schulischen Leistungen ^b	.10*	(.07)
Ausreichend Zeit zur Vorbereitung computergestützten Unterrichts ^b	.11*	(.07)
Schulinterne Workshops zu computergestütztem Unterricht ^a	.03	(.07)
Gemeinsame systematische Entwicklung von computergestützten Unterrichtsstunden ^c	.04	(.12)
Durchführung gegenseitiger Unterrichtshospitationen zum Erhalt von Feedback zum lernförderlichen Einsatz digitaler Medien im Unterricht ^c	.02	(.14)
<i>Hintergrundvariablen</i>		
Geschlecht ^d	-.09*	(.07)
Alter ^e	-.09*	(.04)
R^2	.04	

Anmerkungen:
 Abhängige Variable: Häufigkeit der Computernutzung im Unterricht (0 = Nie; 1 = Seltener als einmal im Monat; 2 = Mindestens einmal im Monat, aber nicht jede Woche; 3 = Mindestens einmal in der Woche, aber nicht jeden Tag; 4 = Jeden Tag)
 β = Regressionskoeffizienten (standardisiert)
 * signifikante Koeffizienten ($p < .05$)
^a 0 = Nein; 1 = Ja
^b 0 = Ablehnung; 1 = Zustimmung
^c 0 = Seltener als einmal im Monat; 1 = Mindestens einmal im Monat
^d 0 = Männlich; 1 = Weiblich
^e 0 = Bis 39 Jahre; 1 = 40 bis 49 Jahre; 2 = 50 Jahre und älter

Im Ergebnis der Regressionsanalyse auf der Grundlage des *Länderindikators 2017* erweisen sich zwei der sieben in das Modell aufgenommenen Indikatoren als statistisch signifikant in ihrem Effekt auf die regelmäßige Nutzung von Computern im Unterricht: Lehrpersonen, die zustimmen, über ausreichend Zeit zur Vorbereitung computergestützten Unterrichts zu verfügen bzw. davon überzeugt sind, dass der Einsatz von Computern im Unterricht die schulischen Leistungen der Schülerinnen und Schüler verbessert, verwenden signifikant häufiger Computer in ihrem Unterricht als Lehrpersonen, die diesen Indikatoren ablehnend gegenüberstehen. Dieses Ergebnis ergibt sich unter Kontrolle des Geschlechts und des Alters: Hier zeigt sich, dass jeweils signifikant mehr männliche bzw. jüngere Lehrpersonen Computer mindestens wöchentlich im Unterricht nutzen. Insgesamt können mit dem Modell vier Prozent der Varianz der Nutzungshäufigkeit aufgeklärt werden.

Um dem MINT-Schwerpunkt des *Länderindikators 2017* vertiefend nachzugehen, wurde die Regressionsanalyse zusätzlich getrennt für die Gruppe der Lehrkräfte berechnet, die ein MINT-Fach als Referenzfach angegeben haben, sowie für die Gruppe

der Lehrkräfte eines Nicht-MINT-Fachs als Referenzfach (ohne Tabelle). Im Ergebnis zeigt sich für beide Lehrergruppen, dass die gleichen Indikatoren einen signifikanten Zusammenhang zur Nutzungshäufigkeit von Computern im Unterricht aufweisen, die sich auch für die Gesamtstichprobe ergeben (Tabelle 2). Somit können für die Lehrkräfte beider Fächergruppen dieselben Prädiktoren des Medieneinsatzes als relevant identifiziert werden. Die Regressionskoeffizienten sind im Vergleich jedoch für die Lehrkräfte eines MINT-Fachs etwas höher und auch die Varianzaufklärung fällt höher aus (6% vs. 3%).

Sowohl für die Gesamtstichprobe als auch für die beiden betrachteten Teilstichproben ist der Anteil der aufgeklärten Gesamtvarianz vergleichsweise gering. Damit wird ersichtlich, dass weitere wichtige Faktoren zur Erklärung der Nutzungshäufigkeit heranzuziehen sind, die in den hier vorgestellten Analysen noch nicht berücksichtigt sind. Im Vergleich mit den berechneten Regressionsmodellen aus den *Länderindikatoren 2015* und *2016*, in denen wie bereits erwähnt vier Indikatoren sowie die Hintergrundvariablen in identischer Weise berücksichtigt wurden, lässt sich hinsichtlich der Varianzaufklärung über die drei Jahre ein kontinuierliches Absinken des erklärten Anteils der Gesamtvarianz feststellen. Während diese 2015 bei 19 Prozent lag, fiel sie 2016 mit etwa 12 Prozent bereits deutlich geringer aus. 2017 ist der durch die Indikatoren erklärte Anteil der Gesamtvarianz auf die vorgenannten vier Prozent damit noch einmal deutlich zurückgegangen. Ein möglicher Interpretationsansatz dieses Ergebnisses kann in der Zunahme der Relevanz weiterer Faktoren, die einen größeren Anteil zur Erklärung der Gesamtvarianz beitragen könnten, und möglicherweise auch in der Verankerung der Medienarbeit der Schulen gesehen werden. Die Veränderungen in den letzten Jahren bewirken möglicherweise, dass die herangezogenen Bedingungsfaktoren nicht in erster Linie als Bedingungen der regelmäßigen unterrichtlichen Verwendung digitaler Medien angesehen werden können. Dieses Argument wird durch die Beobachtung bekräftigt, dass die Häufigkeit der Nutzung digitaler Medien insgesamt gestiegen ist. Neben einer differenzierten Berücksichtigung der Einstellungen der Lehrpersonen gegenüber dem Einsatz digitaler Medien erscheinen insbesondere die medienbezogenen Kompetenzen der Lehrkräfte im Sinne des Wissens über die lernförderliche Unterrichtsgestaltung unter besonderer Berücksichtigung des Einsatzes digitaler Medien als aussichtsreicher Ansatzpunkt. Der Frage, inwiefern die selbsteingeschätzten Kompetenzen von Lehrpersonen bezüglich der gemeinsamen Berücksichtigung fachlicher Inhalte, pädagogischer Lehr- und Lernmethoden sowie des Einsatzes digitaler Medien eine Bedingung für eine regelmäßige Nutzung von Computern im Unterricht darstellen, wird in Kapitel VI dieses Bandes ebenfalls mit Hilfe einer Regressionsanalyse nachgegangen. Weiterhin sei an dieser Stelle betont, dass möglicherweise nicht nur die Nutzungshäufigkeit, sondern die Qualität der Nutzung von den vorgenannten Faktoren abhängt.

3. Zusammenfassung und Diskussion

Mit dem vorliegenden Kapitel werden zentrale schulische und unterrichtliche Prozesse als umfassende Bedingungen der Mediennutzung sowie die schulische Nutzungshäufigkeit digitaler Medien durch Lehrpersonen betrachtet. Auf der Grundlage der repräsentativen Lehrerbefragung im Rahmen des *Länderindikators 2017* werden dazu der aktuelle Stand und Trends der schulischen Nutzung digitaler Medien sowie Bedingungsfaktoren der Mediennutzung über die drei Erhebungszeitpunkte 2015, 2016 und 2017 vorgestellt. Ein besonderer Fokus liegt mit der 2017er Studie – wie schon mit den *Länderindikatoren 2015* und *2016* – auf einem Vergleich zwischen den Bundesländern. Zudem wird mit dem *Länderindikator 2017* erstmals vertiefend der Bereich der MINT-Fächer im Kontrast zu den weiteren Fächern der Sekundarstufe I betrachtet, sodass mit den in diesem Kapitel vorgestellten Analysen Befunde sowohl hinsichtlich der Häufigkeit der Nutzung digitaler Medien sowie den Zustimmungssanteilen zu ausgewählten Prädiktoren der Mediennutzung im Vergleich der betrachteten Fächergruppen vorgestellt werden können.

Als übergreifendes Gesamtergebnis lässt sich bezüglich der regelmäßigen, mindestens wöchentlichen Nutzungshäufigkeit von Computern im Unterricht durch Lehrpersonen in Deutschland im Verlauf über die drei Erhebungszeitpunkte ein zumindest nomineller Zuwachs aufzeigen: Im Jahr 2017 nutzt die Hälfte der Lehrpersonen in Deutschland in der Sekundarstufe I mindestens einmal in der Woche digitale Medien im Unterricht. Die genauere Betrachtung der seit 2015 (47.7%) über 2016 (49.8%) bis 2017 (50.1%) kontinuierlich, aber nur nominell gestiegenen durchschnittlichen Anteile der Lehrpersonen, die regelmäßig digitale Medien im Unterricht nutzen, zeigt, dass der beobachtete Anstieg nicht so deutlich ist, wie die zahlreichen in den letzten beiden Jahren auf den Weg gebrachten Maßnahmen und Initiativen hätten vermuten lassen. Schaut man auf die Bundesländer, so lassen sich jedoch sehr unterschiedliche Entwicklungen hinsichtlich der Anteile der Lehrpersonen, die regelmäßig digitale Medien nutzen, ausmachen, wie die Ergebnisse des *Länderindikators 2017* im Einklang zu den Befunden der beiden zurückliegenden Zyklen des *Länderindikators* zeigen. Diesbezüglich liegen die Anteile der Lehrpersonen, die 2017 eine mindestens einmal in der Woche erfolgende Verwendung von Computern im Unterricht berichten, für Bayern signifikant über und für Bremen signifikant unter dem bundesweiten Durchschnitt.

Zudem lässt sich in vertiefenden Analysen feststellen, dass sich der Anteil der Lehrpersonen, die eine tägliche Nutzung digitaler Medien im Unterricht berichten, über die letzten beiden Jahre deutlich erhöht hat. Dies gibt möglicherweise Hinweise darauf, dass die beobachteten Veränderungen vor allem diejenigen Lehrpersonen betreffen, die ohnehin schon digitale Medien im Unterricht genutzt haben und nun zu einer täglichen Nutzung übergegangen sind. Dabei ist außerdem festzustellen, dass der Anteil der sogenannten Nie-Nutzung in 2017 auf deutlich unter fünf Prozent gesunken ist und damit niedriger als zu beiden vorherigen Erhebungszeitpunkten liegt, sodass die eingeleiteten Maßnahmen in den Bundesländern eventuell auch diejenigen Lehrpersonen erreicht ha-

ben, die in den zurückliegenden Jahren selten oder nie digitale Medien im Unterricht einsetzen.

Als ein Ergebnis des *Länderindikators 2017* kann festgehalten werden, dass mittlerweile fast alle Lehrpersonen in Deutschland digitale Medien zumindest gelegentlich im Unterricht verwenden. Dies ist ein Ergebnis, an das sich weitere Entwicklungen anknüpfen lassen, sodass in einem nächsten Schritt zu untersuchen wäre, inwieweit sich weitere und bessere Unterstützungsstrukturen in den Schulen umsetzen lassen. Festzuhalten bleibt, dass derzeit offenbar ein Umdenken in den Schulen stattfindet, das den gesellschaftlichen Veränderungen sowie der Verantwortung der Schule Rechnung trägt, alle Kinder und Jugendliche auf ein Leben in einer von digitalen Medien geprägten Welt vorzubereiten.

Anhand der im Weiteren vorgestellten Ergebnisse zeigt sich, dass Lehrpersonen digitale Medien häufiger in den höheren Jahrgangsstufen der Sekundarstufe I verwenden. Ob sich aus Lehrersicht hier mehr Anwendungsoptionen ergeben oder andere Gründe eine Rolle spielen, kann mit den vorliegenden Daten nicht geprüft werden. Auch wenn sich die präsentierten Befunde nur auf die Sekundarstufe I beziehen, indizieren sie dennoch insgesamt für Deutschland die Notwendigkeit, das mit der KMK-Strategie ‚Bildung in der digitalen Welt‘ vereinbarte Ziel, alle Schulstufen in die aktuellen Entwicklungen einzubeziehen, umzusetzen, und somit sowohl einen sukzessiven Aufbau von Kompetenzen in der digitalen Welt zu gewährleisten als auch die Potenziale digitaler Medien für das Lernen in den Fächern von Beginn der Sekundarstufe I an besser zu nutzen. Dazu ist die Entwicklung von Konzepten für die fachliche Nutzung digitaler Medien in den unteren Jahrgangsstufen der Sekundarstufe I und auch bereits für die Grundschule sowie von Rahmenplänen durch die Bundesländer notwendig, die den sukzessiven Kompetenzaufbau mit der Mediennutzung zusammenbringen.

Mit Blick auf den MINT-Schwerpunkt des *Länderindikators 2017* lässt sich festhalten, dass die regelmäßige Nutzungshäufigkeit von digitalen Medien im Unterricht zu höheren Anteilen von Lehrkräften berichtet wird, die in ihrer Referenzklasse ein MINT-Fach unterrichten, im Vergleich zu Lehrpersonen, die ein Nicht-MINT-Fach in ihrer Referenzklasse unterrichten. Gleichzeitig zeigt sich auch der Befund, dass signifikant mehr Lehrpersonen eines MINT-Fachs die Einstellung vertreten, dass der Einsatz von Computern die schulischen Leistungen der Schülerinnen und Schüler verbessert. Dementsprechend lässt sich aus Sicht der Lehrpersonen vor allem in den MINT-Fächern ein wahrgenommener fachlicher Mehrwert bzw. für das fachliche Lernen und den Kompetenzerwerb erkennen, wobei die identifizierten Unterschiede nicht sehr groß, aber statistisch signifikant sind. Dies impliziert möglicherweise, dass zukünftig mit noch mehr Nachdruck der Mehrwert des Lernens mit digitalen Medien für den Fachunterricht und den fachlichen Kompetenzerwerb – insbesondere für die Nicht-MINT-Fächer – herausgearbeitet werden muss und sich hier zukünftig Aufgaben für die Fachdidaktiken ergeben. In weiteren Untersuchungen und Analysen wäre zudem nochmals differenzierter zu betrachten, in welchen Zusammenhängen digitale Medien aus Lehrersicht einen Mehrwert für den fachlichen und überfachlichen Kompetenzerwerb haben und wie solche Aspekte mit Fragen der Unterrichtsqualität zusammenhängen.

Dazu wäre auch eine Betrachtung der Fächer im Einzelnen wünschenswert, was durch die Kontrastierung der MINT- bzw. Nicht-MINT-Fächer im vorliegenden Beitrag nicht geleistet werden konnte.

Mit den hier vorgestellten Analysen wird zudem der Forschungsstand bestätigt, dass positive Einstellungen der Lehrpersonen einen signifikanten positiven Effekt auf die Nutzungshäufigkeit aufweisen. Insgesamt weisen aber die Ergebnisse der Regressionsanalyse – insbesondere im Vergleich der Analysen im Rahmen der *Länderindikatoren 2015* und *2016* – auf eine immer geringere Varianzaufklärung der Nutzungshäufigkeit von Computern im Unterricht hin. Lediglich die positiven Lehrereinstellungen sowie die ausreichende Vorbereitungszeit von Unterricht mit digitalen Medien erweisen sich als signifikante Prädiktoren. Für die Forschung stellt sich damit das Desiderat, zukünftig gezielter zu untersuchen, welche Aspekte besondere Relevanz für die Nutzung digitaler Medien im Unterricht durch Lehrpersonen aufweisen. Einen Ansatzpunkt dafür bieten die Lehrerbildung sowie die medienbezogenen Kompetenzen von Lehrkräften, die neben den Einstellungen wichtige Voraussetzungen auf der Inputebene schulischer Medienbildung darstellen.

Hinsichtlich der betrachteten Bedingungsfaktoren digitaler Medien im Unterricht können aber über den Gesamtzeitraum aller drei Erhebungen des *Länderindicators* Veränderungen bezüglich der Determinanten der Nutzung digitaler Medien im Unterricht nachgezeichnet werden: Im Trend zeigt der *Länderindikator* positive Entwicklungen aus Sicht der Lehrpersonen in Deutschland hinsichtlich der zur Verfügung stehenden Vorbereitungszeit für mediengestützten Unterricht, des Vorhandenseins schulischer Medienkonzepte sowie Beispielmateriale und der Durchführung interner Workshops. Diesbezüglich ist die Anzahl der Lehrkräfte gestiegen, die entsprechende Aspekte in ihrer Schule wahrnehmen, dennoch zeigen sich auch hinsichtlich dieser Bedingungsfaktoren weiterhin Entwicklungspotenziale. Insbesondere vor dem Hintergrund aktueller bildungspolitischer Maßnahmen erscheint es notwendig und sinnvoll, die innerschulischen Entwicklungsprozesse trotz schulübergreifender Prozesse nicht zu vernachlässigen und Schulentwicklungsprozesse unter Berücksichtigung der pädagogischen Herausforderungen der Einzelschulen gezielt in den Blick zu nehmen und zu unterstützen.

Es wird sich zukünftig zeigen, welche Wirkungen bildungspolitische Maßnahmen wie die KMK-Strategie zur ‚Bildung in der digitalen Welt‘, die vom Bund mit dem DigitalPakt#D im Gegenzug für die Erstellung landesweiter pädagogischer Konzepte in Aussicht gestellten Investitionen sowie Maßnahmen auf Bundesländerebene entfalten werden. Aus der Forschung weiß man, dass solche übergreifenden Maßnahmen erst langsam Wirkung entfalten, sodass derzeit besonders auch die Schulen selbst in der Verantwortung stehen, Veränderungsprozesse auf Einzelschulebene auszugestalten. Wichtige Ergebnisse wird dazu der neue Zyklus der Studie ICILS (ICILS 2018) bereitstellen, der erneut die schulische Computernutzung und deren Bedingungsfaktoren erfasst und vor allem nach ICILS 2013 zum zweiten Mal im internationalen Vergleich die Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler im Umgang mit neuen Technologien und digitalen Informationen untersucht. Aktuelle technologische Entwicklungen wie

die Einführung von Schulclouds, die Ausweitung der Nutzung von Lernplattformen sowie die gestiegene Relevanz der Entwicklung schulischer Medienkonzepte haben das Potenzial, Veränderungsprozesse zu unterstützen. Die Zugänglichkeit zu solchen Technologien zusammen mit der Verfügbarkeit schneller Internetanbindungen, ergänzt um schulische Konzepte, die schulspezifische und übergeordnete Zielsetzungen umfassen, scheinen auf Schulebene die dringlichsten Anforderungen zu sein. Gleichsam stellen nach wie vor die zeitnahe Weiterentwicklung von Curricula und Veränderungen in der Lehrerbildung bedeutsame Aufgaben dar, ohne die vermutlich der Anteil der Lehrkräfte, der digitale Medien im Unterricht regelmäßig nutzt, auch weiterhin nicht substantiell ansteigen wird.

Schließlich bleibt hervorzuheben, dass nicht die Nutzungshäufigkeit allein, sondern die Qualität der Nutzung digitaler Medien entscheidend für die Veränderung von Lernprozessen und die Verbesserung von Lernergebnissen ist. Daran anknüpfend kommt neben bildungswissenschaftlichen Fragestellungen den Fachdidaktiken, sowohl in den MINT-Fächern als auch in den Fächern anderer Fächergruppen, eine Schlüsselrolle zu.

Literatur

- Badia, A., Meneses, J. & Sigalés, C. (2013). Teachers' perceptions of factors affecting the educational use of ICT in technology-rich classrooms. *Electronic Journal of Research in Education Psychology*, 11 (3), 787–808.
- BMBF [Bundesministerium für Bildung und Forschung]. (2016). *Bildungsoffensive für die digitale Wissensgesellschaft*. Zugriff am 20 Juli 2017 unter https://www.bmbf.de/files/Bildungsoffensive_fuer_die_digitale_Wissensgesellschaft.pdf
- Drechsel, B., Prenzel, M. & Seidel, T. (2009). Nationale und internationale Schulleistungstudien. In E. Wild & J. Möller (Hrsg.), *Pädagogische Psychologie* (S. 353–380). Heidelberg: Springer Medizin Verlag.
- Drent, M. & Meelissen, M. (2008). Which factors obstruct or stimulate teacher educators to use ICT innovatively? *Computers & Education*, 51 (1), 187–199.
- Drossel, K., Eickelmann, B. & Gerick, J. (2016). Predictors of teachers' use of ICT in school – the relevance of school characteristics, teachers' attitudes and teacher collaboration. *Education and Information Technologies*, 22 (2), 551–573.
- Drossel, K., Schulz-Zander, R., Lorenz, R. & Eickelmann, B. (2016). Gelingensbedingungen IT-bezogener Lehrkooperationen als Merkmal von Schulqualität. In B. Eickelmann, J. Gerick, K. Drossel & W. Bos (Hrsg.), *ICILS 2013. Vertiefende Analysen zu computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Jugendlichen* (S. 143–167). Münster: Waxmann.
- Eickelmann, B. (2010). *Digitale Medien in Schule und Unterricht erfolgreich implementieren*. Münster: Waxmann.
- Eickelmann, B. (2017). Schulische Medienkonzepte als Instrument der Schulentwicklung. *Journal für Schulentwicklung*, 3 (17), S. 49–52.
- Eickelmann, B., Gerick, J. & Koop, C. (2017). ICT use in mathematics lessons and the mathematics achievement of secondary school students by international comparison: Which role do school level factors play? *Education and Information Technologies*, 22 (4), 1527–1551.

- Eickelmann, B. & Lorenz, R. (2014). Wie schätzen Grundschullehrerinnen und -lehrer den Stellenwert digitaler Medien ein? In B. Eickelmann, R. Lorenz, M. Vennemann, J. Gerick & W. Bos (Hrsg.), *Grundschule in der digitalen Gesellschaft. Befunde aus den Schulleistungsstudien IGLU und TIMSS 2011* (S. 49–58). Münster: Waxmann.
- Eickelmann, B., Schaumburg, H., Drossel, K. & Lorenz, R. (2014). Schulische Nutzung von neuen Technologien in Deutschland im internationalen Vergleich. In W. Bos, B. Eickelmann, J. Gerick, F. Goldhammer, H. Schaumburg, K. Schwippert, M. Senkbeil, R. Schulz-Zander & H. Wendt (Hrsg.), *ICILS 2013. Computer- und Informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern in der 8. Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich* (S. 197–229). Münster: Waxmann.
- Eickelmann, B. & Schulz-Zander, R. (2008). Schuleffektivität, Schulentwicklung und digitale Medien. In W. Bos, H. G. Holtappels, H. Pfeiffer, H.-G. Rolff & R. Schulz-Zander (Hrsg.), *Jahrbuch der Schulentwicklung* (Bd. 15, 157–193). Weinheim: Juventa.
- Eickelmann, B. & Vennemann, M. (2017). Teachers' attitudes and beliefs towards ICT in teaching and learning in European countries. *European Educational Research Journal*, 1–29.
- Endberg, M., Lorenz, R. & Senkbeil, M. (2015). Einstellungen von Lehrpersonen der Sekundarstufe I zum Einsatz digitaler Medien im Unterricht. In W. Bos, R. Lorenz, M. Endberg, H. Schaumburg, R. Schulz-Zander & M. Senkbeil (Hrsg.), *Schule digital – der Länderindikator 2015. Vertiefende Analysen zur schulischen Nutzung digitaler Medien im Bundesländervergleich* (S. 95–140). Münster: Waxmann.
- Ertmer, P. A. (2005). Teacher Pedagogical Beliefs: The Final Frontier in Our Quest for Technology Integration? *Educational Technology Research and Development*, 53 (4), 25–40.
- European Union (2013). *Survey of Schools: ICT in Education. Benchmarking Access, Use and Attitudes to Technology in Europe's Schools. Final Report*. Luxemburg: Publications Office of the European Union.
- Fraillon, J., Ainley, J., Schulz, W., Friedman, T. & Gebhardt, E. (2014). *Preparing for life in a digital age. The IEA International Computer and Information Literacy Study international report*. Zugriff am 20. Juli 2017 unter http://www.iea.nl/fileadmin/user_upload/Publications/Electronic_versions/ICILS_2013_International_Report.pdf
- Gerick, J., Schaumburg, H., Kahnert, K. & Eickelmann, B. (2014). Lehr- und Lernbedingungen des Erwerbs computer- und informationsbezogener Kompetenzen in ICILS-2013-Teilnehmerländern. In W. Bos, B. Eickelmann, J. Gerick, F. Goldhammer, H. Schaumburg, K. Schwippert, M. Senkbeil, R. Schulz-Zander & H. Wendt (Hrsg.), *ICILS 2013. Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern der 8. Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich* (S. 186–193). Münster: Waxmann.
- KMK [Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland]. (2016). *Bildung in der digitalen Welt*. Zugriff am 15. Juli 2017 unter <https://www.kmk.org/aktuelles/thema-2016-bildung-in-der-digitalen-welt.html>
- Knezek, G. & Christensen, R. (2016). Extending the will, skill, tool model of technology integration: adding pedagogy as a new model construct. *Journal of Computing in Higher Education*, 28 (3), 307–325.
- Kuckartz, U., Rädiker, S., Ebert, T. & Schehl, J. (2013). *Statistik. Eine verständliche Einführung* (2. Auflage). Wiesbaden: Springer VS.
- Lorenz, R., Endberg, M. & Eickelmann, B. (2016). Unterrichtliche Nutzung digitaler Medien von Lehrkräften der Sekundarstufe I in Deutschland und im Bundesländervergleich. In W. Bos, R. Lorenz, M. Endberg, B. Eickelmann, R. Kammerl & S. Welling (Hrsg.), *Schule digital – der Länderindikator 2016. Kompetenzen von Lehrpersonen der*

- Sekundarstufe I im Umgang mit digitalen Medien im Bundesländervergleich* (S. 80–109). Münster: Waxmann.
- Lorenz, R. & Schaumburg, H. (2015). Nutzung digitaler Medien im Unterricht der Sekundarstufe I. In W. Bos, R. Lorenz, M. Endberg, H. Schaumburg, R. Schulz-Zander & M. Senkbeil (Hrsg.), *Schule digital – der Länderindikator 2015. Vertiefende Analysen zur schulischen Nutzung digitaler Medien im Bundesländervergleich* (S. 59–94). Münster: Waxmann.
- Owston, R. D. (2003). School context, sustainability, and transferability. In R. B. Kozma (Hrsg.), *Technology, innovation and educational change. A global perspective* (S. 125–162). Washington D.C.: ISTE.
- Petko, D. (2012). Teachers' pedagogical beliefs and their use of digital media in classrooms: Sharpening the focus of the 'will, skill, tool' model and integrating teachers' constructivist orientations. *Computers & Education* 58, 1351–1359.
- Prasse, D. (2012). *Bedingungen innovativen Handelns in Schulen. Funktion und Interaktion von Innovationsbereitschaft, Innovationsklima und Akteursnetzwerken am Beispiel der IKT-Integration an Schulen*. Münster: Waxmann.
- Schweiger, W. & Horn, M. (2014). Kommt es auf die Einstellung zu digitalen Medien an? *merz medien + erziehung*, 58 (6), 50–62.
- Welling, S., Lorenz, R. & Eickelmann, B. (2016). Kooperation von Lehrkräften der Sekundarstufe I zum Einsatz digitaler Medien in Lehr- und Lernprozessen in Deutschland und im Bundesländervergleich. In W. Bos, R. Lorenz, M. Endberg, B. Eickelmann, R. Kammerl & S. Welling (Hrsg.), *Schule digital – der Länderindikator 2016. Kompetenzen von Lehrpersonen der Sekundarstufe I im Umgang mit digitalen Medien im Bundesländervergleich* (S. 236–263). Münster: Waxmann.

Kapitel V

Förderung der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern in der Sekundarstufe I im Bundesländervergleich und im Trend von 2015 bis 2017

Manuela Endberg und Ramona Lorenz

Seit Jahren besteht seitens der Wissenschaft wie auch der Bildungspolitik und der Wirtschaft Einigkeit dahingehend, dass der kompetente Umgang mit digitalen Medien unverzichtbar ist und zukünftig noch stärker an Bedeutung gewinnen wird (BMBF, 2016; BMWi, BMI & BMVI, 2014; Bos et al., 2016; KMK, 2016; Schmid, Goertz, Behrens, Radomski & Thom, 2016). Entsprechend bestehen Forderungen, die Medienkompetenz und Medienbildung gezielt zu fördern, um Kinder und Jugendliche in Deutschland gezielt auf private, gesellschaftliche sowie berufliche Anforderungen der digitalisierten Lebens- und Arbeitswelt vorzubereiten. Im Rahmenmodell „Qualitätsdimensionen schulischer Medienbildung“, das dem *Länderindikator 2017* zugrunde liegt, ist die Medienkompetenz der Schülerinnen und Schüler als Indikator des schulischen Outputs definiert. Maßnahmen der Lehrkräfte im Unterricht zur Förderung der medienbezogenen Kompetenzen finden selbst jedoch auf der Prozessebene statt (vgl. Kapitel I in diesem Band).

Mit der Teilnahme Deutschlands an der 2013 erstmals durchgeführten *International Computer and Information Literacy Study* (ICILS) und der erneuten Beteiligung im Rahmen des zweiten Erhebungszyklus ICILS 2018, werden im Sinne eines Bildungsmonitorings die computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern sowie die Bedingungen ihres Erwerbs umfassend untersucht und in einem internationalen Vergleich verortet. Die Bedeutung der Förderung dieser medienbezogenen Kompetenzen wird auch in der aktuellen Strategie der Kultusministerkonferenz „Bildung in der digitalen Welt“ (KMK, 2016) herausgestellt, in der ein Kompetenzrahmen mit sechs Kompetenzbereichen, der unter anderen am Kompetenzstufenmodell aus ICILS 2013 orientiert ist, zur nachhaltigen Förderung der „Kompetenzen in der digitalen Welt“ (ebd., S. 14) vorgestellt wird. Gleichzeitig sind alle Bundesländer angehalten, „dafür Sorge zu tragen, dass alle Schülerinnen und Schüler, die zum Schuljahr 2018/2019 in die Grundschule eingeschult werden oder in die Sek I eintreten, bis zum Ende der Pflichtschulzeit die in diesem Rahmen formulierten Kompetenzen erwerben können.“ (ebd., S. 18). Entsprechend bestehen weitere Herausforderungen in der Anpassung der Lehrpläne und Kerncurricula, um zu gewährleisten, dass Medienbildung zu einem festen Bestandteil aller Fächer wird. Eine

Schlüsselrolle der schulischen Medienbildung kommt den Lehrpersonen zu, die zum einen digitale Medien für die Planung und Durchführung ihres Unterrichts nutzen und die zum anderen Schülerinnen und Schüler zum kompetenten, kritischen, kreativen und eigenverantwortlichen Umgang mit digitalen Medien anregen sollen.

Im Rahmen der Studie *Schule digital – der Länderindikator* (Bos et al., 2015) wurden expertengestützt, in direkter Anlehnung an die fünf Kompetenzstufen aus ICILS 2013, Indikatoren entwickelt, mit denen erfasst werden kann, inwiefern Lehrkräfte im Unterricht bestimmte Arbeitsweisen der Schülerinnen und Schüler fördern (Lorenz & Endberg, 2015). Damit wird mit dem vorliegenden Beitrag eine Kompetenzfacette einer umfassenden Medienbildung in den Blick genommen, die um die Facette der Medienerziehung in Kapitel VII und um den Bereich der informatischen Grundbildung in Kapitel VIII ergänzt wird.

Die methodische Anlage des *Länderindikators* erlaubt die vergleichende Betrachtung der Befunde einer Förderung computer- und informationsbezogener Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler im Trend¹ über die drei Erhebungsjahre 2015, 2016 und 2017. Die Darstellung dieser Befunde ist Inhalt und Ziel des vorliegenden Kapitels. Dazu werden zunächst das Kompetenzstufenmodell zur Erfassung der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen, wie sie in der Studie ICILS 2013 definiert wurden, sowie die wichtigsten Befunde der Studie für Deutschland vorgestellt (Abschnitt 1.1). Anschließend werden die Indikatoren aus dem *Länderindikator*, die in Anlehnung an das ICILS-Kompetenzstufenmodell zur Förderung computer- und informationsbezogener Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern im Unterricht entwickelt wurden, beschrieben und kurz die Ergebnisse aus den *Länderindikatoren 2015* und *2016* zur Förderung dieser Kompetenzen zusammengefasst (Abschnitt 1.2). Im zweiten Abschnitt folgen dann die Analysen im Rahmen des *Länderindikators 2017*, wobei sowohl die durchschnittlichen Anteile für Deutschland (Abschnitt 2.1) als auch die Ergebnisse des Bundesländervergleichs (Abschnitt 2.2) im Trend der Erhebungen der *Länderindikatoren 2015* bis *2017* berichtet werden. Die Ergebnisse aller in diesem Kapitel dargestellten Bundesländervergleiche für 2017 werden in Abschnitt 2.3 in einer Übersichtstabelle abgebildet. Darüber hinaus werden auch die Ergebnisse der Trendanalysen des Bundesländervergleichs zusammengetragen. Das Kapitel schließt mit einer kurzen Zusammenfassung sowie einer Diskussion der Befunde und gibt einen Ausblick auf weitere Forschungsbedarfe (Abschnitt 3).

1 Untersuchungen von Veränderungen gewisser Merkmale über die Zeit werden hier in Anlehnung an Drechsel, Prenzel und Seidel (2009) als Trend bezeichnet, wobei es gilt, „die substantziellen Unterschiede zwischen zwei oder mehreren Erhebungsrounden herauszuarbeiten“ (ebd., S. 375).

1. Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern sowie deren Förderung in der Schule – Einblick in den Forschungsstand

Nachfolgend wird der aktuelle Stand der Forschung zu computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern in Deutschland beschrieben, bevor auf die Kompetenzförderung im schulischen Kontext eingegangen wird.

1.1 Die computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern

Mit der Studie ICILS 2013 wurden erstmalig im internationalen Vergleich die computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern modelliert und empirisch erfasst (Bos et al., 2014; Fraillon, Ainley, Schulz, Friedman & Gebhardt, 2014). Computer- und informationsbezogene Kompetenzen sind als „individuelle Fähigkeiten einer Person definiert, die es ihr erlauben, Computer und neue Technologien zum Recherchieren, Gestalten und Kommunizieren von Informationen zu nutzen und diese zu bewerten, um am Leben im häuslichen Umfeld, in der Schule, am Arbeitsplatz und in der Gesellschaft erfolgreich teilzuhaben“ (Eickelmann, Bos, Gerick & Kahnert, 2014, S. 45). Obwohl der Diskurs um Medienkompetenz bereits vorher international und auch in Deutschland intensiv geführt wurde, ermöglichte die von der *International Association for the Evaluation of Educational Achievement* (IEA) koordinierte Vergleichsstudie, erstmalig die Entwicklung eines empiriegestützten Kompetenzstufenmodells der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen, zur Anwendung in und zum Vergleich zwischen unterschiedlichen Bildungssystemen. Über die internationale Vergleichbarkeit ließ sich im Rahmen von ICILS 2013 der Kompetenzstand von Schülerinnen und Schülern der 8. Jahrgangsstufe anhand computerbasierter Tests erfassen und in die fünf ermittelten Kompetenzstufen auf unterschiedlichen Niveaus einordnen. Die fünf Kompetenzstufen, die in Tabelle 1 dargestellt sind, weisen einen zunehmenden Komplexitäts- und Anforderungsgrad auf, sodass auf Kompetenzstufe I rudimentäre, vorwiegend rezeptive Fertigkeiten und sehr einfache Anwendungskompetenzen verortet werden und mit Kompetenzstufe V das sichere Bewerten und Organisieren selbstständig ermittelter Informationen sowie das Erzeugen inhaltlich sowie formal anspruchsvoller Informationsprodukte beschrieben wird.

Tabelle 1: Kompetenzstufen der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen (in Anlehnung an Eickelmann, Gerick & Bos, 2014, S. 15)

Kompetenzstufe	Beschreibung	Anteile der Schülerinnen und Schüler
I	<i>Rudimentäre, vorwiegend rezeptive Fertigkeiten und sehr einfache Anwendungskompetenzen</i>	7.4 %
II	<i>Basale Wissensbestände und Fertigkeiten hinsichtlich der Identifikation von Informationen und der Bearbeitung von Dokumenten</i>	21.8 %
III	<i>Angeleitetes Ermitteln von Informationen und Bearbeiten von Dokumenten sowie Erstellen einfacher Informationsprodukte</i>	45.3 %
IV	<i>Eigenständiges Ermitteln und Organisieren von Informationen und selbstständiges Erzeugen von Dokumenten und Informationsprodukten</i>	24.0 %
V	<i>Sicheres Bewerten und Organisieren selbstständig ermittelter Informationen und Erzeugen von inhaltlich sowie formal anspruchsvollen Informationsprodukten</i>	1.5 %

Im internationalen Vergleich ließen sich die Leistungen der Schülerinnen und Schüler in Deutschland im Mittelfeld verorten. Bei der Verteilung der repräsentativen Schülerstichprobe ($N = 2225$) auf die einzelnen Kompetenzstufen zeigte sich allerdings für etwa ein Drittel der Achtklässlerinnen und Achtklässler in Deutschland eine Zuordnung zu den ersten beiden Kompetenzstufen. Diesen Jugendlichen konnten lediglich rudimentäre oder basale computer- und informationsbezogene Kompetenzen bescheinigt werden, womit diesen Schülerinnen und Schülern geringe Chancen der erfolgreichen privaten, beruflichen und gesellschaftlichen Teilhabe im 21. Jahrhundert zugeschrieben wurden (Bos, Eickelmann & Gerick, 2014). Der größte Anteil der Achtklässlerinnen und Achtklässler in Deutschland (45.3 %) erzielte computer- und informationsbezogene Kompetenzen entsprechend der Kompetenzstufe III. Diese Jugendlichen waren nachweislich in der Lage Informationen zu ermitteln, Dokumente zu bearbeiten sowie einfache Informationsprodukte zu erstellen – jeweils unter gezielter Anleitung. Fast ein Viertel der Jugendlichen (24.0 %) konnte anhand ihrer Testergebnisse der Kompetenzstufe IV zugeordnet werden, womit inhaltlich eine überwiegend selbstständige Auseinandersetzung mit den zuvor genannten Aufgaben nachgewiesen ist. Auf der höchsten Kompetenzstufe V konnte jedoch mit 1.5 Prozent der Achtklässlerinnen und Achtklässler in Deutschland nur ein geringer Anteil verortet werden, womit insgesamt für Deutschland Handlungsbedarfe nicht nur hinsichtlich der gezielten Förderung grundlegender computer- und informationsbezogener Kompetenzen deutlich wurden, sondern sich auch die Notwendigkeit der Förderung elaborierter Fähigkeiten – im Sinne des eigenverantwortlichen, sicheren und produktiven Umgangs mit digitalen Informationen – als relevant erwies. Darüber hinaus konnte anhand der Befragung von Lehrkräften, die in der 8. Jahrgangsstufe unterrichteten, herausgestellt werden, dass in Deutschland, im Vergleich zu allen anderen an ICILS 2013

teilnehmenden Bildungssystemen, digitale Medien im Unterricht am seltensten Verwendung fanden. Diese sowie weitere Befunde und die zunehmende bildungspolitische Auseinandersetzung mit der Digitalisierung insbesondere im Bildungsbereich, waren Anlass zur Initiierung des *Länderindikators*, mit dem das Ziel verfolgt wird, „die Bedeutung des Lernens mit und über digitale Medien im 21. Jahrhundert aufzuzeigen und umfassend im deutschen Schulsystem zu untersuchen“ (Bos & Lorenz, 2015, S. 9).

1.2 Forschungsstand zur Förderung der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern der Sekundarstufe I in Deutschland

An die im Rahmen von ICILS 2013 ermittelten Befunde zu den Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler schließt sich die Frage an, inwieweit und in welcher Art und Weise eine Förderung der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen in der Schule erfolgt. Angesichts der für Deutschland im internationalen Vergleich herausgestellten äußerst geringen Nutzungshäufigkeit digitaler Medien im Unterricht, für die sogar ein negativer Zusammenhang mit den erzielten Kompetenzen der Jugendlichen aufgezeigt werden konnte (Eickelmann, Schaumburg, Drossel & Lorenz, 2014), lag die Vermutung nahe, dass Schülerinnen und Schüler in Deutschland ihre computer- und informationsbezogenen Kompetenzen zumindest teilweise in außerschulischen Kontexten erwerben, was in vertiefenden Analysen zu den ICILS-2013-Befunden bestätigt werden konnte (Vennemann, Eickelmann, Drossel & Bos, 2016).

Als ein Forschungsdesiderat, das durch die Befunde aus ICILS 2013 verdeutlicht wurde, stellte sich die Untersuchung von unterrichtlichen Arbeitsweisen zur gezielten Förderung der computer- und informationsbezogenen Fähigkeiten heraus, dessen Bearbeitung sowohl vor dem Hintergrund der individuellen Teilhabe in der digitalisierten Welt als auch im Zuge der Sicherung der internationalen Anschlussfähigkeit Deutschlands von erheblicher Bedeutung ist. Mit der Studie *Schule digital – der Länderindikator* wurde 2015 erstmalig im Sinne eines explorativen Ansatzes der Versuch unternommen, Arbeitsweisen als fördernde Maßnahmen von Lehrkräften im Unterricht zu erfassen, die sich den fünf Kompetenzstufen und den darin festgelegten Anforderungsniveaus der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen zuordnen ließen (Lorenz & Endberg, 2015). Die Entwicklung erfolgte in Kooperation mit Expertinnen und Experten, die sowohl im Rahmen von ICILS 2013 als auch für die Berichterlegung zum *Länderindikator 2015* das wissenschaftliche Konsortium bildeten. Damit konnte gewährleistet werden, dass die jeweiligen Besonderheiten beider Studien in angemessener Weise berücksichtigt wurden. Ebenso wie die fünf Kompetenzstufen in ICILS 2013, bilden die Indikatoren der Kompetenzförderung durch Lehrkräfte in ihrem Komplexitätsgrad sowie dem Anteil an erforderlicher Eigenständigkeit der Bearbeitung jeweils steigende Anforderungsniveaus ab. Entsprechend wird den auf der untersten Kompetenzstufe I ausgewiesenen rudimentären, vorwiegend rezeptiven Fertigkeiten und sehr einfachen Anwendungskompetenzen, als Förderungsaktivität das

durch die Lehrkraft angeleitete Speichern von Informationen in einem Dokument mit dem Ziel der späteren Wiederverwendung als Äquivalent zugeordnet. Auf der höchsten Kompetenzstufe V wird im ICILS-Kompetenzstufenmodell das sichere Bewerten und Organisieren selbstständig ermittelter Informationen und das Erzeugen von inhaltlich sowie formal anspruchsvollen Informationsprodukten beschrieben. Die entsprechende Förderaktivität wurde im *Länderindikator* als Aufforderung an die Schülerinnen und Schüler formuliert, die selbstständige Einschätzung der Glaubwürdigkeit und Nützlichkeit ermittelter Informationen zu zeigen. Die übrigen Zuordnungen bestimmter beispielhafter Handlungsweisen der Lehrkräfte im Unterricht, die den weiteren Kompetenzstufen zugeordnet wurden, können Tabelle 2 entnommen werden. In Tabelle 2 sind ebenfalls die Anteile der repräsentativen Lehrerstichproben des *Länderindikators 2015* sowie *2016* zu erkennen, die angegeben haben, die entsprechende Förderungsaktivität in ihrem Unterricht durchzuführen (Lorenz & Endberg, 2015, 2016a).

In beiden Untersuchungszeiträumen gaben jeweils über die Hälfte der befragten Lehrpersonen an, die entsprechenden Aktivitäten im Unterricht durchzuführen, die sich der Förderung der Kompetenzstufen I, II und III zuordnen lassen. Hinsichtlich der Anwendung von Unterrichtspraktiken, die der Förderung der Schülerkompetenzen auf Stufe IV entsprechen, ließen sich in beiden Erhebungen mehr als zwei Drittel der Lehrpersonen ausmachen. Auffälligerweise zeigen sich somit kaum Schwankungen in den Anteilen der fördernden Lehrkräfte in beiden Erhebungsjahren. Lediglich der Anteil der Lehrpersonen, der angab, die computer- und informationsbezogenen Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler auf der höchsten Kompetenzstufe V zu fördern, fiel im Jahr 2016 (72.0%) statistisch signifikant geringer aus als der Anteil für 2015 (79.7%). Dennoch gaben sowohl 2015 als auch 2016 anteilsmäßig die meisten Lehrkräfte an, die Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler entsprechend der höchsten Kompetenzstufe zu fördern.

Aufgrund der vergleichbar hohen Anteile der Lehrpersonen, die 2015 angaben, die Schülerkompetenzen entsprechend den beiden höchsten Kompetenzstufen zu fördern, lag die Vermutung nahe, „dass Schülerinnen und Schüler (insbesondere in den höheren Jahrgangsstufen) bereits grundlegende Fähigkeiten der unteren Kompetenzstufen erworben haben, sodass im Unterricht darauf kein verstärktes Augenmerk gelegt wird“ (Lorenz & Endberg, 2016a, S. 120). Um dies zu überprüfen, wurde im *Länderindikator 2016* zusätzlich erfragt, ob aus Sicht der Lehrkräfte, „die überwiegende Anzahl der Schülerinnen und Schüler bereits grundlegende computer- und informationsbezogene Fähigkeiten (z.B. das Speichern von Informationen, das Navigieren im Internet, das Bearbeiten von Dokumenten) mitbringt“. Mit 80.2 Prozent bestätigten mehr als vier Fünftel der befragten Lehrkräfte diese Aussage.

Tabelle 2: Förderung der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler, Vergleichende Darstellung der Ergebnisse der *Länderindikatoren 2015* und *2016* (Angaben in Prozent)

Kompetenz- stufe	Beschreibung	Förderung durch Lehrkraft im Unterricht	Anteil 2015	Anteil 2016
I	<i>Rudimentäre, vorwiegend rezeptive Fertigkeiten und sehr einfache Anwendungskompetenzen</i>	„Ich erkläre, wie Informationen in einem Dokument gespei- chert werden, um sie zu einem späteren Zeitpunkt wieder zu verwenden“	58.9 %	58.2 %
II	<i>Basale Wissensbestände und Fertigkeiten hinsicht- lich der Identifikation von Informationen und der Bearbeitung von Dokumenten</i>	„Ich gebe den Schülerinnen und Schülern Schritt für Schritt Instruktionen zur Erstellung oder Bearbeitung von Tabellen, Grafiken oder Texten“	56.3 %	54.5 %
III	<i>Angeleitetes Ermitteln von Informationen und Bearbeiten von Dokumenten sowie Erstellen einfacher Informationsprodukte</i>	„Ich übe mit den Schülerinnen und Schülern, wie man im Internet navigiert (z.B. unter Anwendung einer Suchmaschine)“	55.8 %	54.6 %
IV	<i>Eigenständiges Ermitteln und Organisieren von Informationen und selbst- ständiges Erzeugen von Dokumenten und Informationsprodukten</i>	„Ich lasse die Schülerinnen und Schüler überwiegend eigenständig am Computer adressatengerechte Poster oder Präsentationen erstellen, wobei sie relevante Informationen aus vorgegebenen Quellen aus- wählen“	65.4 %	66.7 %
V	<i>Sicheres Bewerten und Organisieren selbstständig ermittelter Informationen und Erzeugen von inhaltlich sowie formal anspruchsvollen Informationsprodukten</i>	„Ich lasse mir von den Schülerinnen und Schülern zeigen, dass sie die Glaub- würdigkeit und Nützlichkeit ermittelter Informationen richtig einschätzen können“	79.7 %	72.0 %*

* Signifikanter Unterschied im Trend zwischen den Erhebungen 2015 und 2016

Mit vertiefenden Analysen auf Basis der Daten des *Länderindicators 2015* wurde der Zusammenhang zwischen den Einstellungen von Lehrkräften gegenüber dem Einsatz digitaler Medien im Unterricht und ihren Aktivitäten im Unterricht zur Förderung der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler in den Blick genommen. Dabei konnte gezeigt werden, dass Lehrkräfte, die dem Einsatz digitaler Medien im Unterricht gegenüber eher positiv eingestellt sind, d.h., dass sie vermehrt Potenziale anstatt Risiken mit dem Medieneinsatz verbinden, verstärkt darum bemüht sind, die computer- und informationsbezogenen Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler im Unterricht zu fördern (Lorenz & Endberg, 2016b).

Die Untersuchung dazu, inwiefern eine Förderung der computer- und informa-
tionsbezogenen Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufe I in

Deutschland nach Angaben der Lehrpersonen stattfindet, wird im vorliegenden Beitrag des *Länderindikators 2017* fortgeführt. Im nachfolgenden Analyseteil werden die Angaben der aktuellen Lehrerbefragung deutschlandweit sowie im Bundesländervergleich ausgewertet und die Ergebnisse im Sinne eines Trendvergleichs zu den beiden Vorjahresbefunden aufbereitet.

2. Befunde auf Basis des *Länderindikators 2017* zur Förderung der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen im Unterricht der Sekundarstufe I

Im Rahmen des *Länderindikators 2017* wurden mittels einer repräsentativen Stichprobe insgesamt 1218 Lehrpersonen der Sekundarstufe I in Deutschland hinsichtlich der Förderung von Schülerinnen und Schülern in Bezug auf die computer- und informationsbezogenen Kompetenzen befragt. Die Ergebnisse der Analysen werden zunächst für Deutschland insgesamt (Abschnitt 2.1), im Bundesländervergleich (Abschnitt 2.2) sowie in einer zusammenfassenden Übersicht über die Befunde der Bundesländervergleiche und Trendanalysen (Abschnitt 2.3) dargestellt (zur Anlage und Durchführung der Studie vgl. Kapitel II in diesem Band).

2.1 Förderung der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern – Analysen für Deutschland

Im Folgenden werden die Befunde der Lehrerbefragung des *Länderindikators 2017* für Deutschland insgesamt bezüglich der Angabe zur Förderung der Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler entsprechend den Kompetenzstufen der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen aus ICILS 2013 anhand bestimmter Arbeitsweisen im Unterricht präsentiert. Über die Zustimmung der Lehrkräfte zur Durchführung beispielhafter unterrichtlicher Arbeitsweisen wird erfragt, inwiefern die Lehrpersonen die Schülerinnen und Schüler hinsichtlich der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen fördern. Herangezogen werden dafür die folgenden jeweils als Aussagen formulierten Indikatoren: (1) „Ich erkläre, wie Informationen in einem Dokument gespeichert werden, um sie zu einem späteren Zeitpunkt wieder zu verwenden“ (in Anlehnung an Kompetenzstufe I), (2) „Ich gebe den Schülerinnen und Schülern Schritt für Schritt Instruktionen zur Erstellung oder Bearbeitung von Tabellen, Grafiken oder Texten“ (in Anlehnung an Kompetenzstufe II), (3) „Ich übe mit den Schülerinnen und Schülern, wie man im Internet navigiert (z.B. unter Anwendung einer Suchmaschine)“ (in Anlehnung an Kompetenzstufe III), (4) „Ich lasse die Schülerinnen und Schüler überwiegend eigenständig am Computer adressatengerechte Poster oder Präsentationen erstellen, wobei sie relevante Informationen aus vorgegebenen Quellen auswählen“ (in Anlehnung an Kompetenzstufe IV) und (5) „Ich lasse mir von den Schülerinnen und Schülern zeigen, dass sie die Glaubwürdigkeit und Nützlichkeit ermittelter

Informationen richtig einschätzen können“ (in Anlehnung an Kompetenzstufe V). Zudem wurden die befragten Lehrpersonen zusätzlich gebeten anzugeben, ob (6) „die überwiegende Anzahl der Schülerinnen und Schüler bereits grundlegende computerbezogene Fähigkeiten mitbringt“. Die genannten Indikatoren wurden über ein zweistufiges Antwortformat (*Ja, Nein*) erfasst, wobei in den folgenden Analysen die Anteile der Lehrkräfte berichtet werden, die die Antwortoption *Ja* angegeben haben.

Zunächst liegt der Fokus auf der Förderung der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern der Sekundarstufe I durch bestimmte Arbeitsweisen im Unterricht für Deutschland insgesamt. Abbildung 1 stellt die Anteile der Lehrkräfte dar, die angeben, bestimmte Arbeitsweisen im Unterricht anzuwenden, um die computer- und informationsbezogenen Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler entsprechend der fünf ICILS-2013-Kompetenzstufen zu fördern. Zudem ist abgebildet, wie hoch der Anteil der Lehrkräfte ist, der angibt, dass die Mehrheit der Schülerinnen und Schüler bereits über grundlegende computerbezogene Fähigkeiten verfügt. Die Lehrkräfte wurden gebeten, sich bei ihren Angaben hinsichtlich der sechs Indikatoren auf eine sogenannte Referenzklasse zu beziehen (die erste Klasse der Sekundarstufe I, die sie am Dienstag vor der Befragung regulär unterrichtet haben), um so mögliche Verzerrungen zu vermeiden (vgl. Kapitel II in diesem Band).

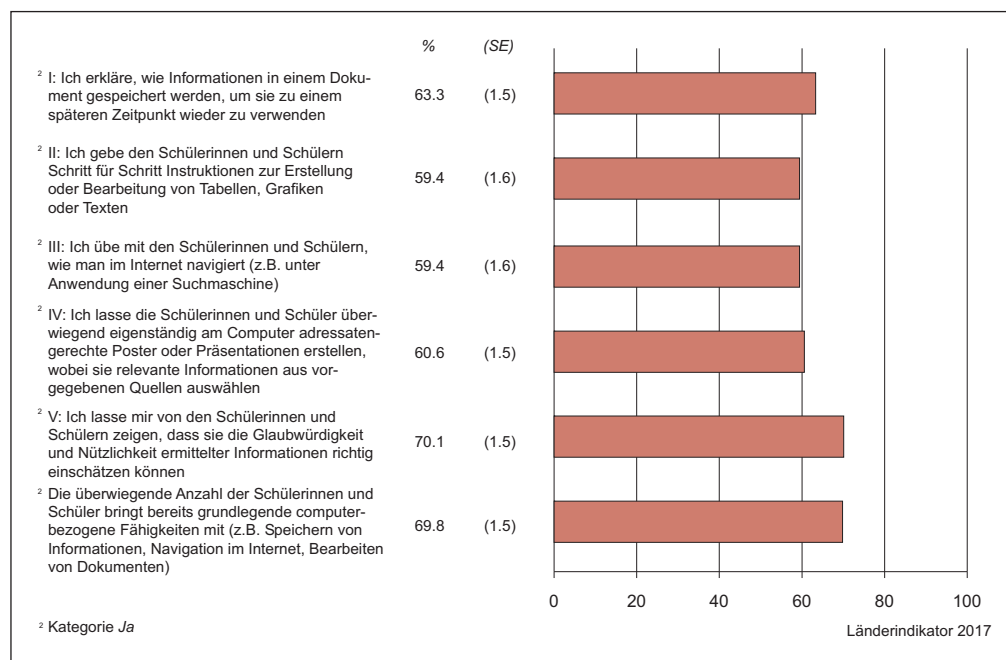
Zudem werden gruppenspezifische Unterschiede hinsichtlich der Anteile in Bezug auf verschiedene Lehrervariablen, wie die Schulform (Gymnasien vs. andere Schulformen der Sekundarstufe I), die Jahrgangsstufe (wobei die Jahrgangsstufen 5 und 6, 7 und 8 sowie 9 und 10 jeweils gemeinsam betrachtet werden) sowie das in der Referenzklasse erteilte Unterrichtsfach (MINT-Fach vs. Nicht-MINT-Fach²) geprüft. Signifikante Unterschiede ($p < .05$) werden im Text berichtet.

Bezüglich der ersten Kompetenzstufe beinhaltet die herangezogene Arbeitsweise das Erklären, wie Informationen in einem Dokument gespeichert werden, um sie zu einem späteren Zeitpunkt wieder zu verwenden. Diese Arbeitsweise wird im Durchschnitt von 63.3 Prozent der Lehrpersonen angewendet (Abbildung 1). Bei der Betrachtung dieses Indikators wird deutlich, dass Lehrkräfte der unteren Jahrgangsstufen zu höheren Anteilen angeben, die Fähigkeiten der Kompetenzstufe I zu fördern als Lehrkräfte in den höchsten beiden Jahrgangsstufen (5. und 6. Jahrgangsstufe: 64.3%; 7. und 8. Jahrgangsstufe: 68.1%; 9. und 10. Jahrgangsstufe: 56.5%), wobei sich die Anteile der in der 7. und 8. Jahrgangsstufe fördernden Lehrpersonen signifikant von den Anteilen der in der 9. und 10. Klasse fördernden Lehrpersonen unterscheiden. Signifikante Unterschiede hinsichtlich der Schulform oder der Fachgruppe zeigen sich nicht.

Die Arbeitsweise, den Schülerinnen und Schülern schrittweise Instruktionen zur Erstellung oder Bearbeitung von Tabellen, Grafiken oder Texten zu geben, wird von fast drei Fünfteln (59.4%, Kompetenzstufe II) der Lehrkräfte durchgeführt. Auch diese Arbeitsweise wird von anteilig mehr Lehrkräften der 7. und 8. Jahrgangsstufe (64.5%)

2 Unter einem Nicht-MINT-Fach werden im Rahmen des *Länderindikators 2017* die Fächer bzw. Fachgruppen Deutsch, Fremdsprachen, Geistes- und Gesellschaftswissenschaften sowie weitere Fächer (Ethik/Philosophie, Religion, Sport, Hauswirtschaftslehre usw.) zusammengefasst (vgl. dazu auch Kapitel II in diesem Band).

Abbildung 1: Förderung der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler im Unterricht (Anteile für Deutschland, Angaben in Prozent)



angewandt als von Lehrpersonen, die in der 9. und 10. Jahrgangsstufe (54.9%) unterrichten. Bezüglich der 5. und 6. Jahrgangsstufe (57.4%) ergeben sich keine signifikanten Unterschiede. Gruppenspezifische Unterschiede in Bezug auf die Schulform und die Fachgruppe konnten nicht ermittelt werden.

Der Anteil der Lehrkräfte (59.4%, Kompetenzstufe III), die angeben, dass sie mit den Schülerinnen und Schülern üben, wie man im Internet navigiert (z.B. unter Anwendung einer Suchmaschine) ist ebenso hoch wie der des vorangegangenen Indikators. Die Navigation im Internet fördern signifikant mehr Lehrkräfte, die an einer anderen Schulform der Sekundarstufe I unterrichten (65.5%) als Lehrkräfte, die an Gymnasien unterrichten (51.9%). Weitere gruppenspezifische Unterschiede bezüglich der Jahrgangsstufe oder der Fachgruppe können nicht identifiziert werden.

Entsprechend dem Fähigkeitsniveau auf Kompetenzstufe IV, zu dem das überwiegend eigenständige Erstellen von Postern und Präsentationen am Computer zählt, wobei die Schülerinnen und Schüler relevante Informationen aus vorgegebenen Quellen auswählen müssen, fördern 60.6 Prozent der Lehrpersonen. Dabei wird dies von signifikant geringeren Anteilen an Lehrkräften der 5. und 6. Jahrgangsstufe (52.6%) gefördert als von Lehrkräften der 9. und 10. Jahrgangsstufe (67.9%). Signifikante Unterschiede in den Anteilen hinsichtlich der Schulform und der Fachgruppe zeigen sich nicht.

Die Arbeitsweise, die die höchste Zustimmungsrate aufweist, kann der Kompetenzstufe V zugeschrieben werden: 70.1 Prozent der Lehrkräfte geben an, dass sie sich von

Schülerinnen und Schülern zeigen lassen, dass sie die Glaubwürdigkeit und Nützlichkeit ermittelter Informationen richtig einschätzen können. Signifikant mehr Lehrkräfte, die an einer anderen Schulform der Sekundarstufe I unterrichten (73.3%), stimmen dieser Aussage zu als Lehrpersonen, die an einem Gymnasium unterrichten (66.3%). Hinsichtlich der Jahrgangsstufe und der Fachgruppe zeigen sich keine signifikanten Unterschiede.

Die Lehrkräfte wurden weiterhin im Rahmen des *Länderindikators 2017* wie auch schon im Jahr 2016 gebeten anzugeben, ob die überwiegende Mehrheit der Schülerinnen und Schüler bereits über grundlegende computer- und informationsbezogene Fähigkeiten verfügt. Diese Aussage bestätigt im Jahr 2017 ein Anteil von 69.8 Prozent der befragten Lehrpersonen. Bezüglich der Schulform, der Jahrgangsstufe und der Fachgruppe ergeben sich bei dieser Fragestellung keine signifikanten Gruppenunterschiede.

2.2 Bundesländervergleiche der Förderung der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern sowie Trends seit 2015

Nachfolgend werden die Befunde zur Förderung der Schülerinnen und Schüler in Bezug auf ihre computer- und informationsbezogenen Kompetenzen im Bundesländervergleich dargestellt. Diese fünf Indikatoren der Förderung wurden sowohl im *Länderindikator 2015* (Lorenz & Endberg, 2015) als auch im *Länderindikator 2016* (Lorenz & Endberg, 2016a) bereits erfragt, sodass in diesem Zusammenhang Trends über alle drei Erhebungszeitpunkte beschrieben werden können. Zudem wird in diesem Abschnitt die Einschätzung seitens der Lehrkräfte, ob der überwiegende Teil der Schülerinnen und Schüler bereits grundlegende computer- und informationsbezogene Kompetenzen erworben hat, bundeslandspezifisch präsentiert. Diese Einschätzung wurde bereits im Rahmen des *Länderindikators 2016* erfasst, sodass hier ein Trend über zwei Erhebungszyklen beschrieben werden kann.

Die Bundesländervergleiche des *Länderindikators* erfolgen hinsichtlich einer normativen Einteilung der 16 Bundesländer in drei Gruppen: eine obere Ländergruppe (vier Bundesländer), eine mittlere Gruppe (acht Bundesländer) und eine untere Gruppe (vier Bundesländer). Dieser Einteilung liegen die mittleren Zustimmungsraten der Lehrkräfte in den Bundesländern zugrunde, sodass für den Fall gleicher mittlerer Zustimmungsraten für zwei Bundesländer eine abweichende Gruppeneinteilung in Bezug auf die Anzahl der Bundesländer pro Ländergruppe möglich ist. Im Zuge dieser Einteilung können für jeden betrachteten Indikator die Länder mit den höchsten Anteilen an Lehrzustimmung den Ländern mit den niedrigsten Anteilen gegenübergestellt werden (vgl. Kapitel II in diesem Band). Dabei unterscheiden sich die Anteile der oberen und unteren Ländergruppe hinsichtlich aller in diesem Kapitel berichteten Indikatoren statistisch signifikant voneinander ($p < .05$).

Die fünf im Rahmen des *Länderindikators 2017* erfragten Indikatoren zur Förderung der Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler über Arbeitsweisen sind den ICILS-2013-Kompetenzstufen zugeordnet und wurden bereits in den beiden vorherigen Erhebungen 2015 und 2016 erfasst. Aufgrund dessen werden diese Befunde in den Abbildungen zum Vergleich herangezogen: Im linken Teil der jeweiligen Abbildung sind die Befunde des *Länderindikators 2015* zu sehen sowie die Zuordnung der Bundesländer zu den drei Ländergruppen. In der Mitte der Abbildung sind die Ergebnisse der Erhebung des *Länderindikators 2016* ersichtlich und im rechten Teil der Abbildung sind die aktuellen Ergebnisse des *Länderindikators 2017* abgebildet. Zusätzlich zu den durchschnittlichen Anteilen der Ländergruppen ist anhand der farbigen Markierung ersichtlich, wie weit der höchste und der niedrigste Wert innerhalb einer Ländergruppe auseinanderliegen.

In Abbildung 2 sind die Anteile der Lehrpersonen dargestellt, die angeben, den Schülerinnen und Schülern zu erklären, wie Informationen in einem Dokument gespeichert werden können.

In der Gegenüberstellung der durchschnittlichen Zustimmungsteile über die drei Erhebungsjahre hinweg ist von 2015 zu 2016 eine leichte Abnahme, von 2016 zu 2017 sowie auch im Vergleich zwischen 2015 und 2017 eine Zunahme ersichtlich. Als statistisch signifikant erweist sich die Zunahme vom Jahr 2015 (58.9%) auf 63.3 Prozent im Jahr 2017 und von 2016 (58.2%) auf den mittleren Zustimmungswert im Jahr 2017. Im Bundesländervergleich 2017 befinden sich die Länder Baden-Württemberg, Mecklenburg-Vorpommern, Nordrhein-Westfalen und das Saarland in der oberen Gruppe. Die mittlere Zustimmungsrate ist hier mit 73.1 Prozent am höchsten. Brandenburg, Hamburg, Sachsen-Anhalt und Schleswig-Holstein bilden die untere Gruppe, in der die Zustimmung im Durchschnitt bei 51.6 Prozent liegt. In der mittleren Ländergruppe beträgt die durchschnittliche Zustimmungsrate 61.3 Prozent.

Hinsichtlich der Zusammensetzung der oberen, mittleren und unteren Ländergruppen im Trend sind weder für die Gruppe mit den höchsten Anteilen an Lehrerezustimmung noch für die Gruppe mit den durchschnittlich geringsten Anteilen an Lehrerezustimmung über alle drei Erhebungszeitpunkte Länder zu finden, die durchgehend in der oberen oder unteren Ländergruppe verortet sind. Baden-Württemberg ist das einzige Bundesland, das einen zweimaligen Extremgruppenwechsel vollzogen hat: Während Baden-Württemberg 2015 noch zu der oberen Ländergruppe gehörte, war es in der Erhebung von 2016 in der unteren Ländergruppe verortet. Hingegen zählt es zum Erhebungszeitpunkt 2017 wieder zu der oberen Ländergruppe. Mit Hamburg lässt sich ein Bundesland benennen, dass nach zweimaliger Platzierung (2015, 2016) in der oberen Gruppe für 2017 jedoch den Extremgruppenwechsel in die untere Gruppe vollzogen hat. Für Schleswig-Holstein zeigt sich ein ähnliches Bild: 2015 zählte das Bundesland noch zu der oberen Gruppe, allerdings ist es für 2016 und 2017 in der Ländergruppe mit der durchschnittlich niedrigsten Zustimmungsrate verortet.

Abbildung 2: Anteile der Lehrpersonen, die angeben, dass sie den Schülerinnen und Schülern erklären, wie Informationen in einem Dokument gespeichert werden, um sie zu einem späteren Zeitpunkt wieder zu verwenden (Angaben in Prozent, Kategorie Ja)

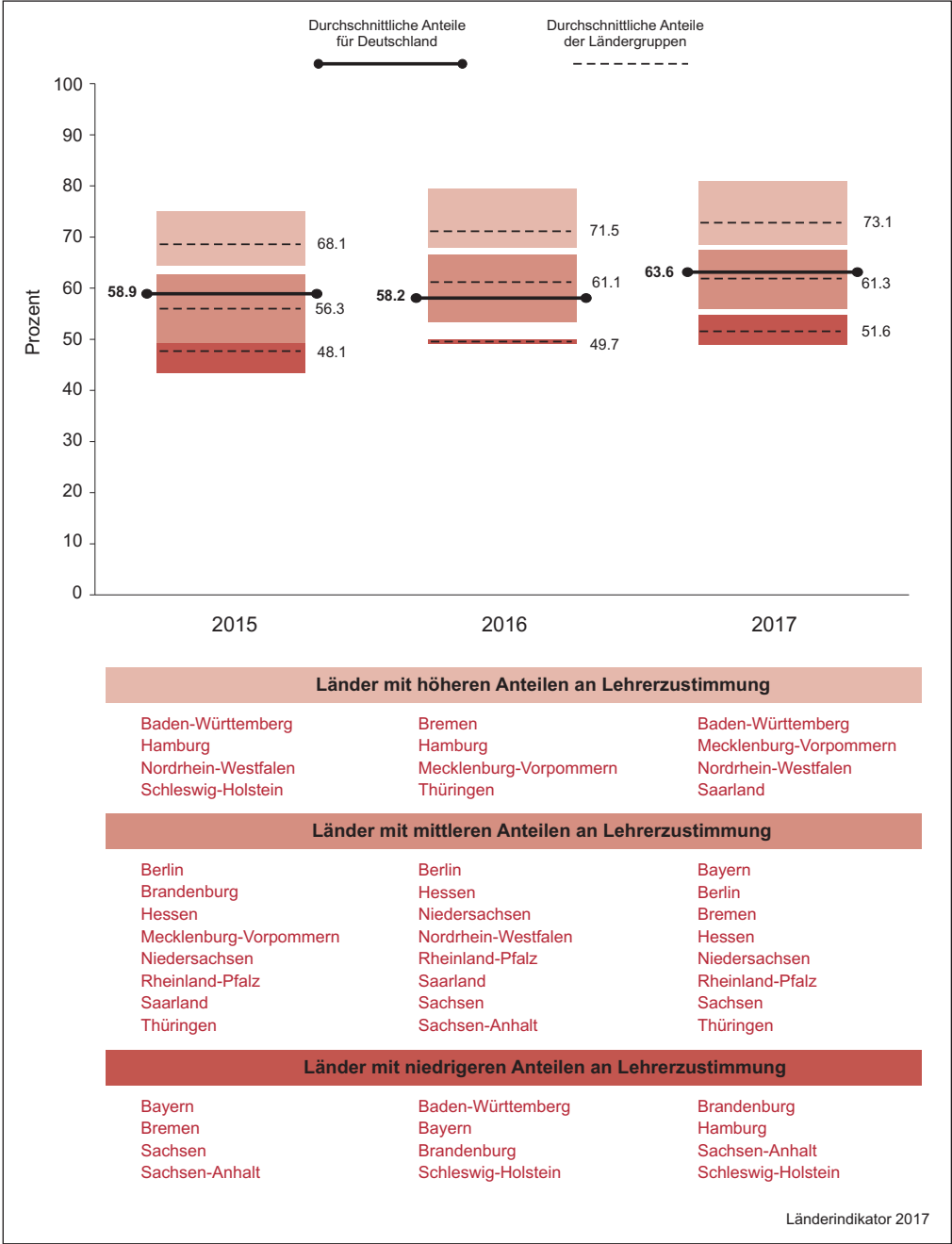
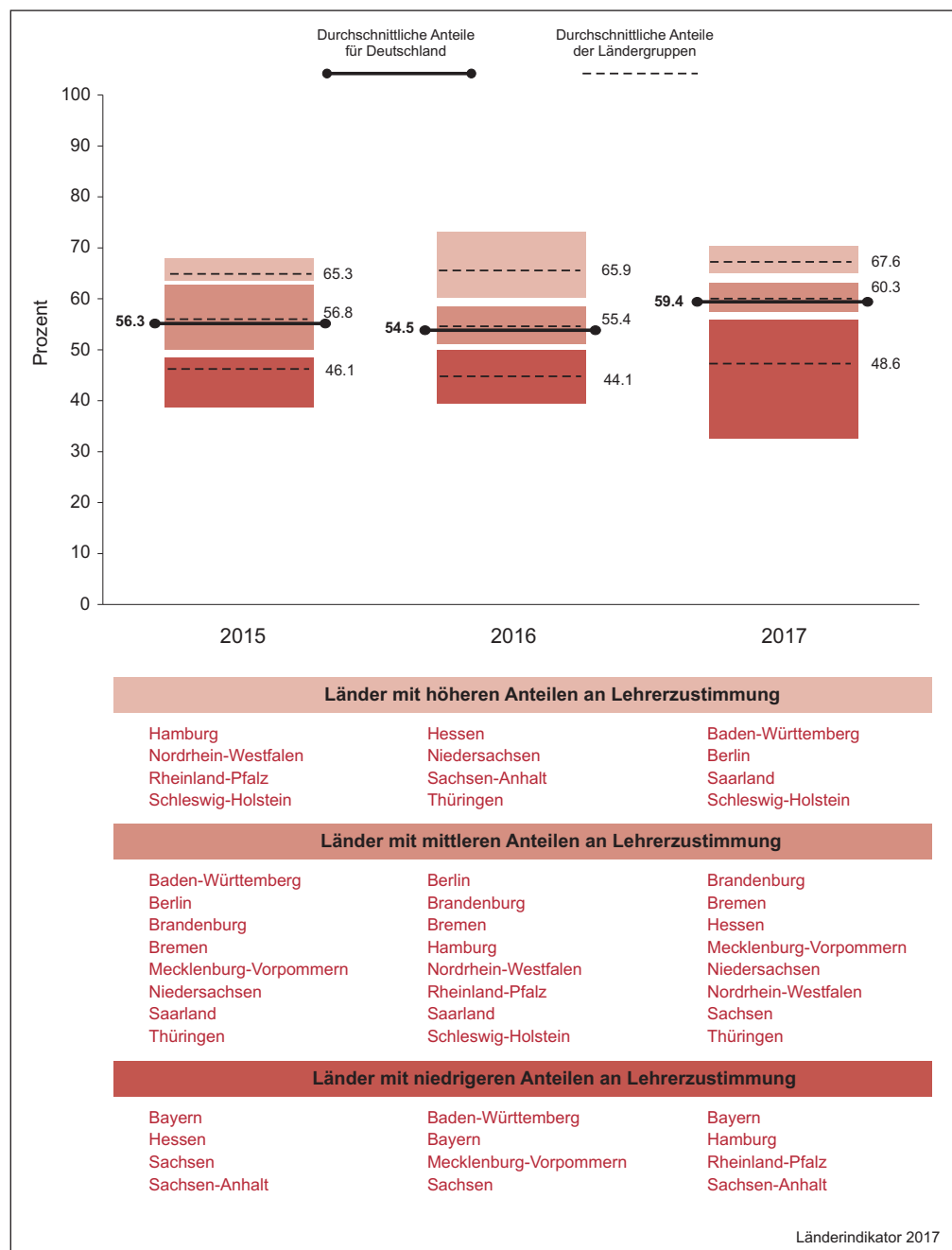


Abbildung 3: Anteile der Lehrpersonen, die angeben, dass sie den Schülerinnen und Schülern Schritt für Schritt Instruktionen zur Erstellung oder Bearbeitung von Tabellen, Grafiken oder Texten geben (Angaben in Prozent, Kategorie Ja)



Die Arbeitsweise des schrittweisen Instruierens der Schülerinnen und Schüler zur Erstellung und Bearbeitung von Tabellen, Grafiken und Texten (Kompetenzstufe II) ist in Abbildung 3 dargestellt.

Über die drei Erhebungsjahre lässt sich hinsichtlich der durchschnittlichen Zustimmungsrates von 2015 zu 2016 eine Abnahme, von 2016 zu 2017 sowie auch von 2015 zu 2017 eine Zunahme ausmachen. Als statistisch signifikant erweist sich jedoch nur die Zunahme in der Lehrerezustimmung vom Jahr 2016, bei der der Anteil im Mittel 54.5 Prozent betrug, zu 2017 (59.4%).

Im *Länderindikator 2017* bilden die Bundesländer Baden-Württemberg, Berlin, das Saarland und Schleswig-Holstein die obere Ländergruppe mit einer mittleren Zustimmungsrates von 67.6 Prozent. Zu der Gruppe mit niedrigeren Anteilen an Lehrerezustimmung (48.6%) zählen Bayern, Hamburg, Rheinland-Pfalz und Sachsen-Anhalt. Die durchschnittliche Zustimmungsrates der mittleren Gruppe liegt bei 60.3 Prozent.

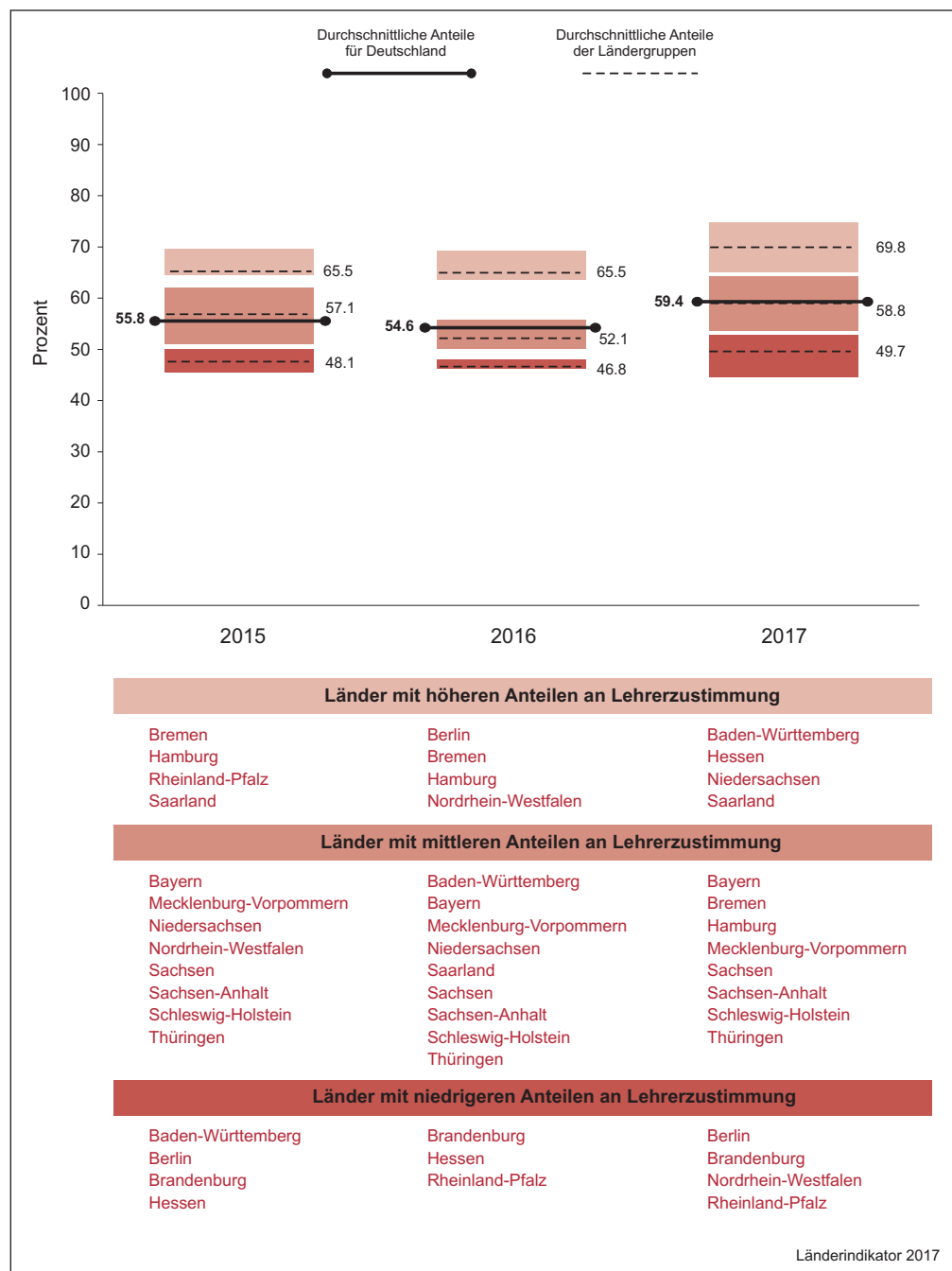
Bezogen auf den Trendvergleich ist Bayern das einzige Bundesland, das über alle drei Erhebungszeitpunkte hinweg in der unteren Ländergruppe, also der Gruppe mit den niedrigeren Anteilen an Lehrerezustimmung, verortet ist. Für Sachsen-Anhalt zeigt sich für 2015 zu 2016 ein Extremgruppenwechsel von der unteren zur oberen Gruppe und ein erneuter Wechsel in die untere Ländergruppe für den Erhebungszyklus 2017. Baden-Württemberg ist im Jahr 2017 in der oberen Ländergruppe zu finden, hingegen gehörte es 2016 noch zur Gruppe mit niedrigeren Anteilen an Zustimmung.

In Abbildung 4 ist die der Kompetenzstufe III zugeordnete Arbeitsweise der Lehrkräfte bezüglich der Aussage „Ich übe mit den Schülerinnen und Schülern, wie man im Internet navigiert (z.B. unter Anwendung einer Suchmaschine)“ dargestellt.

In Bezug auf Kompetenzstufe III zeigt sich für die Erhebungszyklen hinsichtlich der mittleren Zustimmungsrates eine nominelle Abnahme von 2015 (55.8%) zu 2016 (54.6%). Von 2015 zu 2017 (59.4%) zeigt sich ebenso eine Zunahme wie von 2016 zu 2017. Allerdings erweist sich nur die Zunahme der Lehrerezustimmung von 2016 zum Jahr 2017 als statistisch signifikant. Die Ländergruppe mit den höheren Anteilen an Lehrerezustimmung setzt sich aus Baden-Württemberg, Hessen, Niedersachsen und dem Saarland zusammen. Die durchschnittliche Zustimmungsrates der Lehrpersonen liegt hier bei 69.8 Prozent. Hingegen weist die untere Gruppe, zu der Berlin, Brandenburg, Nordrhein-Westfalen und Rheinland-Pfalz zählen, eine Zustimmungsrates von 49.7 Prozent auf. In der mittleren Ländergruppe beträgt der durchschnittliche Anteil zustimmender Lehrpersonen 58.8 Prozent.

Im Trendvergleich zeigt sich, dass Brandenburg das einzige Bundesland ist, das 2015, 2016 und 2017 in der unteren Ländergruppe verortet ist. Rheinland-Pfalz ist 2016 und 2017 in der unteren Gruppe mit niedrigeren Anteilen an Lehrerezustimmung zu finden, hingegen war es 2015 noch in der oberen Ländergruppe verortet. Für das Bundesland Hessen zeigt sich ein umgekehrtes Bild: Zu den Erhebungszeitpunkten 2015 und 2016 gehörte Hessen zu der unteren Ländergruppe und für 2017 lässt sich eine Zugehörigkeit zur oberen Ländergruppe feststellen. Das Bundesland Berlin zeigt für den Zyklus 2015 zu 2016 sowie 2016 zu 2017 einen Extremgruppenwechsel. 2015

Abbildung 4: Anteile der Lehrpersonen, die angeben, dass sie mit den Schülerinnen und Schülern üben, wie man im Internet (z.B. unter Anwendung einer Suchmaschine) navigiert (Angaben in Prozent, Kategorie Ja)



gehörte Berlin zu der Gruppe mit niedrigeren Anteilen an Zustimmung, hingegen zählte es 2016 zu der Ländergruppe mit höheren Zustimmungsanteilen. Für die Erhebung 2017 ist Berlin allerdings wieder der unteren Ländergruppe zuzuordnen. Nordrhein-Westfalen ist 2017 in der unteren Gruppe verortet, wobei es 2016 noch zu der Ländergruppe mit höheren Anteilen an Zustimmung zugehörig war.

In Abbildung 5 sind die Anteile der Lehrkräfte, die zustimmen, die in Anlehnung an Kompetenzstufe IV konzipierten Arbeitsweise „Ich lasse die Schülerinnen und Schüler überwiegend eigenständig am Computer adressatengerechte Poster oder Präsentationen erstellen, wobei sie relevante Informationen aus vorgegebenen Quellen auswählen“ durchzuführen, im Bundesländervergleich dargestellt.

Bei der Gegenüberstellung der durchschnittlichen Zustimmungsanteile über die drei Erhebungsjahre lässt sich von 2015 zu 2016 eine Zunahme, von 2015 zu 2017 als auch von 2016 zu 2017 eine Abnahme erkennen. Lediglich der Unterschied zwischen 2015 (65.4%) und 2017 (60.6%) stellt sich als signifikant heraus.

Der Bundesländervergleich für 2017 weist Brandenburg, Rheinland-Pfalz, das Saarland und Schleswig-Holstein als obere Ländergruppe mit einem durchschnittlichen Zustimmungsanteil von 71.5 Prozent aus. Die untere Gruppe setzt sich demgegenüber mit einer mittleren Zustimmungsrate von 53.8 Prozent aus den Ländern Bayern, Berlin, Hamburg und Sachsen zusammen. Die mittlere Ländergruppe weist im Mittel einen Anteil von 62.6 Prozent an zustimmenden Lehrpersonen auf.

In Bezug auf den Trendvergleich zeigt sich für Brandenburg und Rheinland-Pfalz, dass diese beiden Bundesländer über alle drei Erhebungszeitpunkte hinweg in der oberen Ländergruppe verortet sind. Demgegenüber ist Bayern für alle drei Erhebungszeitpunkte in der unteren Ländergruppe verortet. Für Hamburg liegt jeweils von 2015 zu 2016 und 2016 zu 2017 ein Extremgruppenwechsel vor, wobei es für 2015 und 2017 in der unteren Ländergruppe verortet ist und im Jahr 2016 zu der oberen Ländergruppe gehört.

Abbildung 6 zeigt die Anteile der Lehrpersonen, die angeben, dass sie sich von den Schülerinnen und Schülern zeigen lassen, dass sie die Glaubwürdigkeit und Nützlichkeit ermittelter Informationen richtig einschätzen können.

Hinsichtlich des Vergleichs der durchschnittlichen Zustimmung über alle Bundesländer hinweg zeigt sich im Trend zwischen 2015 und 2016 als auch im Trend 2015 und 2017 ein statistisch signifikanter Rückgang des Anteils der Lehrkräfte, die die Arbeitsweise im Unterricht praktizieren, mit der Fertigkeiten entsprechend Kompetenzstufe V gefördert werden. Von 2016 zu 2017 ist ebenfalls eine nominelle Abnahme erkennbar.

Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen-Anhalt und Thüringen bilden im *Länderindikator 2017* die obere Ländergruppe, in der die Zustimmungsrate im Mittel 77.9 Prozent beträgt. Hingegen liegt in der unteren Ländergruppe die mittlere Durchschnittsrate bei 59.4 Prozent, zu dieser Gruppe gehören die Bundesländer Berlin, Bremen, Hamburg und Sachsen. Die Gruppe mit mittleren Anteilen an Lehrerbefürwortung weist eine Durchschnittsrate von 70.3 Prozent auf.

Abbildung 5: Anteile der Lehrpersonen, die angeben, dass sie die Schülerinnen und Schüler überwiegend eigenständig am Computer adressatengerechte Poster und Präsentationen erstellen lassen, wobei sie relevante Informationen aus vorgegebenen Quellen auswählen (Angaben in Prozent, Kategorie Ja)

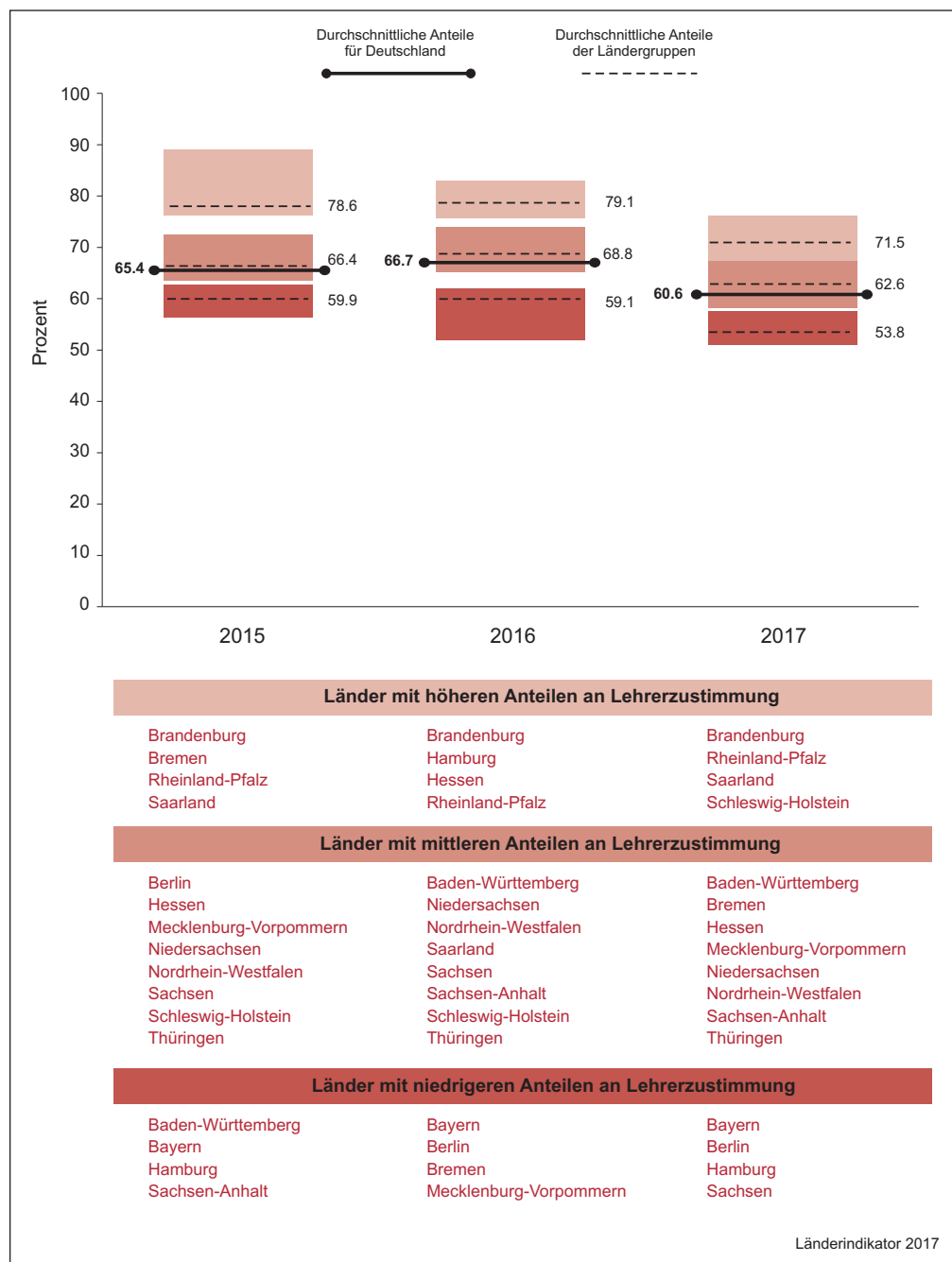
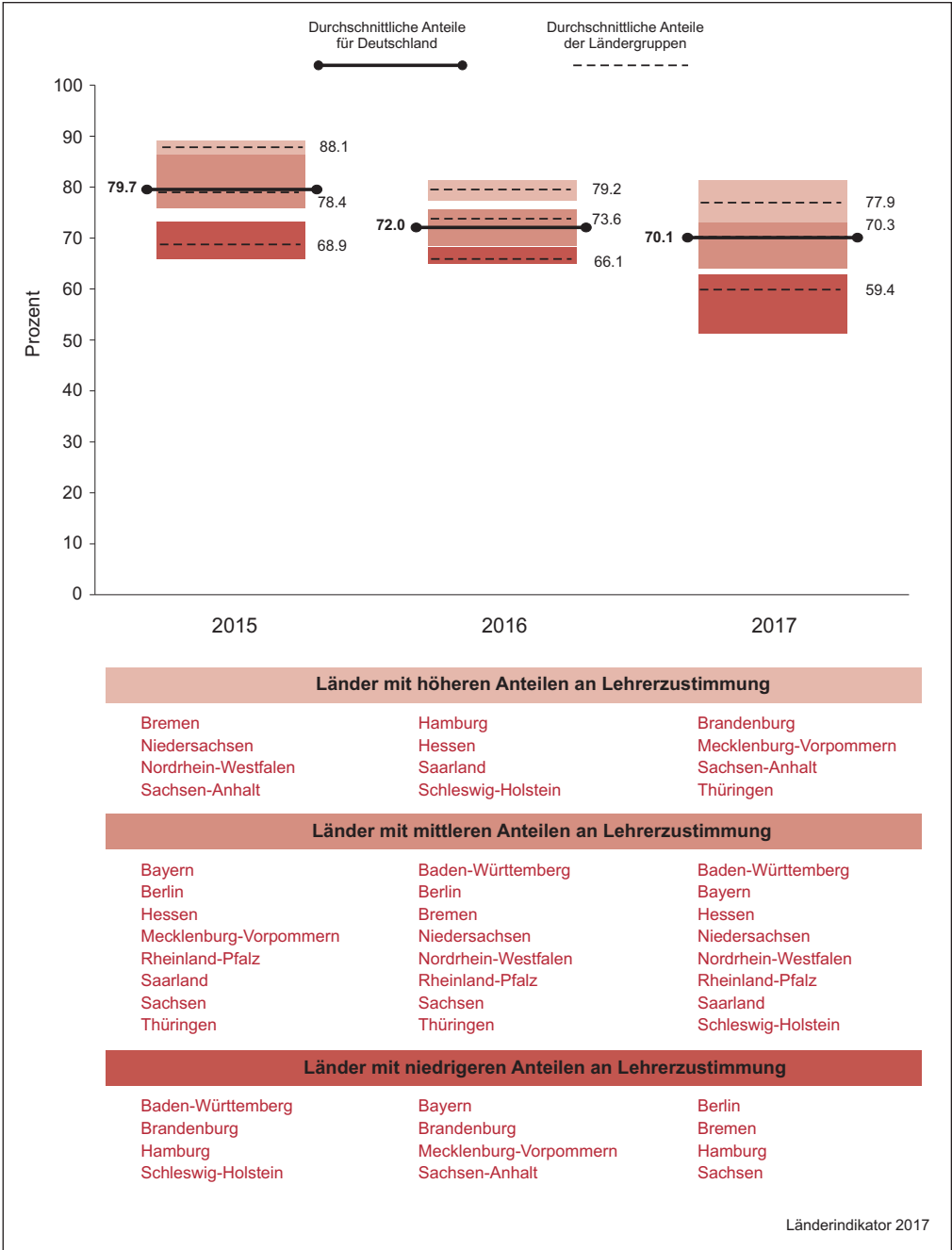


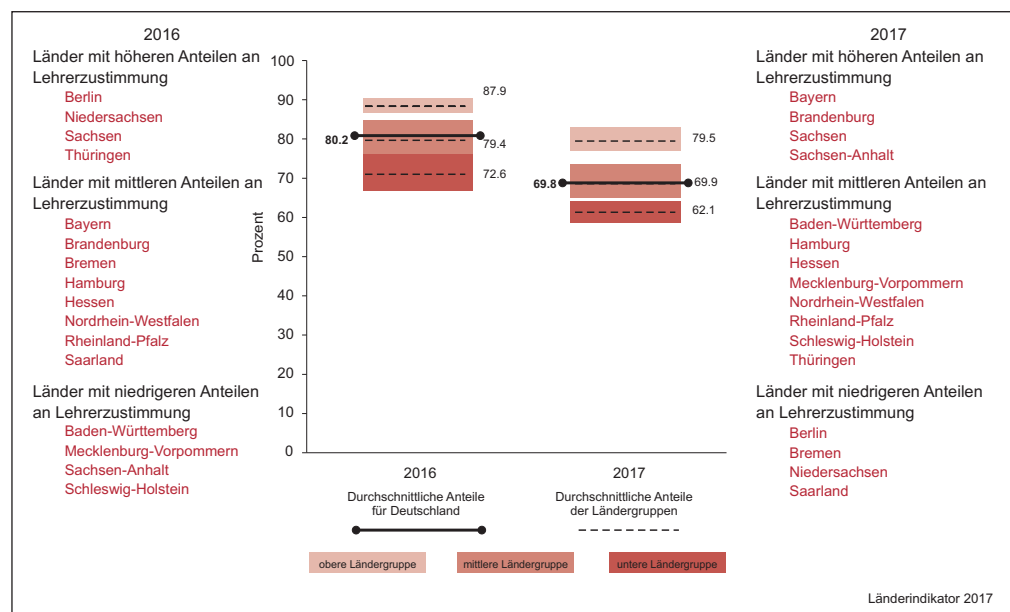
Abbildung 6: Anteile der Lehrpersonen, die angeben, dass sie sich von den Schülerinnen und Schülern zeigen lassen, dass sie die Glaubwürdigkeit und Nützlichkeit ermittelter Informationen richtig einschätzen können (Angaben in Prozent, Kategorie Ja)



Im Hinblick auf die Zusammensetzung der drei Ländergruppen im Trend zeigt sich, dass sich weder für die obere noch für die untere Gruppe ein Bundesland finden lässt, das über alle drei Erhebungszeitpunkte hinweg durchgehend einer Gruppe zugehörig ist. Für Brandenburg zeigt sich, dass dieses Bundesland in der Erhebung von 2017 der oberen Gruppe angehört, während es noch für die Jahre 2015 und 2016 in der unteren Ländergruppe verortet war. Sachsen-Anhalt ist ebenfalls für 2017, wie auch schon 2015, in der Gruppe mit höheren Anteilen an Lehrerezustimmung zu finden, wobei es 2016 in der unteren Ländergruppe verortet war. Im Gegensatz dazu ist für Hamburg ein Extremgruppenwechsel von der oberen Ländergruppe in der Erhebung 2016 zur unteren Ländergruppe in der Erhebung von 2017 ersichtlich, wobei es zum Zeitpunkt 2015 auch schon zu der Gruppe mit niedrigeren Anteilen an Lehrerezustimmung gehörte. Mecklenburg-Vorpommern ist 2017 in der oberen Ländergruppe verortet, wobei es 2016 noch der unteren Ländergruppe angehörte.

In Abbildung 7 sind die Anteile der Lehrpersonen dargestellt, die angeben, dass die überwiegende Anzahl der Schülerinnen und Schüler bereits grundlegende computerbezogene Fähigkeiten mitbringt (z.B. Speichern von Informationen, Navigation im Internet, Bearbeiten von Dokumenten).

Abbildung 7: Anteile der Lehrpersonen, die angeben, dass die überwiegende Anzahl der Schülerinnen und Schüler bereits grundlegende computerbezogene Fähigkeiten mitbringt (z.B. Speichern von Informationen, Navigation im Internet, Bearbeiten von Dokumenten) (Angaben in Prozent, Kategorie Ja)



In Bezug auf die mittleren Anteile für Deutschland ergibt sich im Vergleich von 2016 zu 2017 eine statistisch signifikante Abnahme von 80.2 Prozent auf 69.8 Prozent der Lehrpersonen, die der Aussage zustimmen. In der oberen Ländergruppe, in der sich im Jahr 2017 Bayern, Brandenburg, Sachsen und Sachsen-Anhalt verorten können, berechnet sich eine mittlere Zustimmung von 79.5 Prozent. In der unteren Gruppe, bestehend aus Berlin, Bremen, Niedersachsen und dem Saarland, stimmt im Durchschnitt ein Anteil von 62.1 Prozent der Lehrkräfte zu. Für die mittlere Ländergruppe ergibt sich ein durchschnittlicher Zustimmungsanteil von 69.9 Prozent. Im Vergleich der Gruppenzuordnungen im Trend von 2016 und 2017 lässt sich für Sachsen-Anhalt ein Wechsel von der unteren in die obere Gruppe festhalten und für Berlin und Niedersachsen von der oberen in die untere Ländergruppe. Sachsen lässt sich für beide Jahre in der oberen Ländergruppe verorten.

2.3 Zusammenführung und Überblick über die Ergebnisse des Bundesländervergleichs zur Förderung der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern der Sekundarstufe I

In der folgenden tabellarischen Übersicht ist zu erkennen, in welcher Ländergruppe jedes Bundesland für den jeweiligen Indikator verortet ist. In diesem Zusammenhang können die bundeslandspezifischen Befunde des *Länderindikators 2017* hinsichtlich der Zuordnung der Bundesländer zu den drei Ländergruppen mit spezifischen Schwerpunkten der Bundesländer in Bezug auf die Förderung der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen abgebildet werden. In Tabelle 3 sind die fünf Indikatoren der Förderung der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler in Anlehnung an das ICILS-Kompetenzstufenmodell sowie der Indikator zur Einschätzung der Lehrkräfte zu bereits erworbenen Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler im unteren Kompetenzbereich im Bundesländervergleich dargestellt. Die Sortierung der Tabelle richtet sich danach, welche Bundesländer hinsichtlich der Förderung der Fähigkeiten in Bezug auf die fünf Kompetenzstufen überwiegend (mindestens drei Mal) in der oberen, mittleren oder der unteren Ländergruppe verortet sind beziehungsweise eine eher heterogene Zuordnung zu diesen Gruppen aufweisen. Innerhalb der einzelnen Zuordnungen erfolgt eine alphabetische Sortierung der Bundesländer. Der Indikator, der die Einschätzung bereits vorhandener Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler beschreibt, wird bezüglich der Zuordnung der Länder nicht berücksichtigt, sondern vertiefend zur Gegenüberstellung der Befunde betrachtet.

Tabelle 3: Förderung der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler im Bundesländervergleich

Bundesland	I: Erläuterung des Speicherns von Informationen in einem Dokument	II: Schritt-für-Schritt-Instruktionen zur Bearbeitung von Tabellen, Grafiken oder Texten	III: Üben der Navigation im Internet	IV: Eigenständige Erstellung adressatengerechter Poster oder Präsentationen	V: Richtiges Einschätzen der Glaubwürdigkeit und Nützlichkeit medial ermittelter Informationen	Großteil der Schülerinnen und Schüler bringt bereits grundlegende Fähigkeiten mit
Überwiegend in der oberen Gruppe verortet						
Baden-Württemberg	▲	▲	▲	■	■	■
Saarland	▲	▲	▲	▲	■	▼
Überwiegend in der mittleren Gruppe verortet						
Bayern	■	▼	■	▼	■	▲
Bremen	■	■	■	■	▼	▼
Hessen	■	■	▲	■	■	■
Mecklenburg-Vorpommern	▲	■	■	■	▲	■
Niedersachsen	■	■	▲	■	■	▼
Nordrhein-Westfalen	▲	■	▼	■	■	■
Sachsen	■	■	■	▼	▼	▲
Thüringen	■	■	■	■	▲	■
Heterogene Gruppenverteilungen						
Brandenburg	▼	■	▼	▲	▲	▲
Rheinland-Pfalz	■	▼	▼	▲	■	■
Sachsen-Anhalt	▼	▼	■	■	▲	▲
Schleswig-Holstein	▼	▲	■	▲	■	■
Überwiegend in der unteren Gruppe verortet						
Berlin	■	▲	▼	▼	▼	▼
Hamburg	▼	▼	■	▼	▼	■

▲ obere Gruppe; ■ mittlere Gruppe; ▼ untere Gruppe

Die Übersicht des Bundesländervergleichs zeigt eine breit gefächerte Verteilung auf die betrachteten Indikatoren. Baden-Württemberg und das Saarland stechen in der Zusammenschau besonders hervor, da sie sich hinsichtlich drei bzw. vier der insgesamt fünf betrachteten Indikatoren der Förderung computer- und informationsbezogener Kompetenzen in der oberen Ländergruppe verorten lassen, wobei für beide Länder Schwerpunkte in Bezug auf die ersten drei Kompetenzstufen ausgemacht werden können und das Saarland zusätzlich für die Kompetenzstufe IV in der oberen Ländergruppe verortet ist. Für das Saarland geht zudem der Befund einher, dass vergleichsweise wenige Lehrpersonen den Schülerinnen und Schülern bereits vorhandene grundlegende computer- und informationsbezogene Kompetenzen zusprechen.

Mit Bayern, Bremen, Hessen, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Sachsen und Thüringen lassen sich insgesamt acht Bundesländer ausmachen, die überwiegend in der mittleren Gruppe verortet sind. Alle genannten Bundesländer außer Bremen können in Bezug auf einen Indikator – für Mecklenburg-Vorpommern trifft das auf zwei Indikatoren zu – der oberen Gruppe zugeordnet werden. Dadurch lassen sich in diesen Bundesländern Hinweise auf eine Schwerpunktsetzung zur Förderung der Fähigkeiten in den einzelnen Kompetenzstufen ausmachen.

Die Bundesländer Brandenburg, Rheinland-Pfalz, Sachsen-Anhalt und Schleswig-Holstein bilden die Gruppe mit heterogenen Verteilungen. Auffällig ist, dass Brandenburg in Bezug auf Kompetenzstufe IV und V in der oberen Ländergruppe verortet ist, hingegen in Bezug auf Kompetenzstufe I und III in der unteren Gruppe zu finden ist.

Berlin und Hamburg befinden sich im Hinblick auf die betrachteten Indikatoren überwiegend in der unteren Ländergruppe. Für Berlin zeigt sich zudem, dass vergleichsweise wenige Lehrpersonen den Schülerinnen und Schülern bereits grundlegende computer- und informationsbezogene Kompetenzen zusprechen.

Zusätzlich zu der übersichtlichen Darstellung der Ergebnisse des Bundesländervergleichs des *Länderindicators 2017*, der die Zuordnung der 16 Bundesländer zu den fünf Indikatoren der Förderung der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler (ergänzt um den Indikator, der die Einschätzung der Lehrkräfte zu bereits erworbenen Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler umfasst) zugrunde liegt, kann ein Vergleich im Trend über zwei Erhebungszeitpunkte (2016 bis 2017) der Ländergruppenzuordnung für alle Bundesländer berichtet werden. Ziel dieses Vergleichs ist es, darzulegen, wie häufig ein Bundesland im Vergleich zum Vorjahr bezogen auf die sechs Indikatoren einen Auf- bzw. Abstieg oder eine unveränderte Gruppenzugehörigkeit (Verbleib in der oberen, mittleren oder unteren Ländergruppe) verzeichnen konnte.

Im Ergebnis zeigt sich, dass Baden-Württemberg, Mecklenburg-Vorpommern und das Saarland im Trend am häufigsten einen Gruppenaufstieg verzeichnen. Diese Länder sind jeweils in Bezug auf vier der sechs Indikatoren im Vergleich zum *Länderindikator 2016* im Jahr 2017 um eine Ländergruppe aufgestiegen. Baden-Württemberg ist dabei bezüglich der ersten beiden Kompetenzstufen von der unteren in die obere Gruppe aufgestiegen und hinsichtlich der anderen beiden Indikatoren in der gleichen Gruppe verblieben. Mecklenburg-Vorpommern ist ein Aufstieg um zwei Ländergruppen

bezüglich der Arbeitsweise in Anlehnung an die Kompetenzstufe V gelungen und verbleibt bezüglich der weiteren Indikatoren auch in der gleichen Ländergruppe. Für das Saarland hingegen ist im Hinblick auf die beiden weiteren Indikatoren ein Gruppenabstieg zu verzeichnen.

Darüber hinaus sind Bayern und Schleswig-Holstein in Bezug auf jeweils drei Indikatoren um eine Gruppe aufgestiegen, hinsichtlich der weiteren drei Indikatoren ist Bayern in der gleichen Ländergruppe verblieben. Schleswig-Holstein ist zweimal in der gleichen Ländergruppe verblieben und hinsichtlich eines Indikators um eine Ländergruppe abgestiegen.

Brandenburg und Sachsen-Anhalt ist es zweimal gelungen einen Gruppenaufstieg zu verzeichnen, wobei Brandenburg hinsichtlich der Kompetenzstufe V einen und Sachsen-Anhalt sogar im Hinblick auf die Kompetenzstufe V und bezüglich der Frage nach bereits vorhandenen computer- und informationsbezogenen Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler zwei Gruppenaufstiege von der unteren in die obere Ländergruppe verzeichnen konnte. In Bezug auf die weiteren vier Indikatoren verbleibt Brandenburg in der gleichen Ländergruppe, Sachsen-Anhalt gelingt dies im Hinblick auf zwei Indikatoren. Für die Indikatoren der ersten und zweiten Kompetenzstufe ist für Sachsen-Anhalt bei ersterem ein Gruppenabstieg um eine Ländergruppe und beim zweiten ein Extremgruppenabstieg um zwei Ländergruppen zu verzeichnen.

Vergleichsweise stabil sind die Einschätzungen der Lehrkräfte im Trend zwischen 2016 und 2017 in Rheinland-Pfalz, wo für fünf der sechs Indikatoren ein Verbleib in der gleichen Ländergruppe und für lediglich einen Indikator ein Gruppenabstieg zu verzeichnen ist. Dies gilt auch für Nordrhein-Westfalen, welches in Bezug auf vier Indikatoren in der gleichen Ländergruppe verblieben ist und jeweils einen Gruppenauf- bzw. -abstieg verzeichnet, wobei der Gruppenabstieg als ein Extremgruppenabstieg (von der oberen in die untere Ländergruppe) zu bezeichnen ist.

Ein eher heterogenes Bild hinsichtlich des Gruppenverbleibs bzw. des Gruppenauf- bzw. -abstiegs zeichnet sich für Hessen, Niedersachsen, Sachsen und Thüringen ab, für die sich jedoch ein maximal einmaliger Aufstieg in die obere Ländergruppe feststellen lässt. Für Hessen ist ein Aufstieg hinsichtlich des Indikators der Kompetenzstufe III von der unteren in die obere Ländergruppe gelungen. Für Niedersachsen zeigt sich das gegenteilige Extrem in Form eines einmaligen Abstiegs von der oberen in die untere Ländergruppe. Berlin, Bremen und Hamburg sind dagegen häufiger in eine niedrigere Ländergruppe abgestiegen. In diesen Ländern bewerten die Lehrkräfte die Förderung der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen ihrer Schülerinnen und Schüler tendenziell negativer als noch im Vorjahr. Berlin verzeichnet insgesamt bezüglich dreier Indikatoren einen Gruppenabstieg und darüber hinaus im Hinblick auf zwei der Indikatoren einen Abstieg von der oberen in die untere Ländergruppe. Für Hamburg erfährt die negative Entwicklung eine Steigerung in Form eines dreimaligen Extremgruppenabstiegs von der oberen in die untere Ländergruppe, wobei Hamburg auch für zwei weitere Indikatoren um eine Gruppe abgestiegen ist. Bremen verzeichnet für insgesamt vier Indikatoren einen Ländergruppenabstieg.

Insgesamt wird durch die Betrachtung der Ländergruppenzuordnung in der Gegenüberstellung der Erhebungen von 2016 und 2017 deutlich, dass im Vergleich viele Gruppenwechsel verzeichnet werden können.

3. Zusammenfassung und Diskussion

Seit vielen Jahren wird auf Bundes- und Landesebene seitens der Bildungspolitik sowie aus schulpraktischer und bildungsforschender Perspektive gefordert, die Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern im Umgang mit digitalen Medien nachhaltig zu fördern. Bestehenden Diskursen (u.a. bezüglich der Fragen, ab welchem Alter bzw. welcher Bildungsstufe eine derartige Förderung ansetzen sollte und ob die Institution Schule als Ort einer solchen Medienkompetenzförderung angemessen ist) zum Trotz, zeigt ein Blick in die schulische Praxis durchaus starke Bemühungen dahingehend, Schülerinnen und Schüler in ihrem Wissen und ihren Fähigkeiten zur sicheren, produktiven, kritischen und kreativen Nutzung von digitalen Medien zu fördern. Das im Rahmen von ICILS 2013 für ein Drittel der Achtklässlerinnen und Achtklässler in Deutschland aufgezeigte Defizit an grundlegenden computer- und informationsbezogenen Kompetenzen sowie die Erkenntnis, dass Jugendliche sich bestimmte Aspekte dieser Kompetenzen insbesondere im außerschulischen Bereich aneignen, warfen die Frage auf, inwieweit eine Förderung solcher Kompetenzen in der Schule erfolgt. Mit dem *Länderindikator* wurde diese Fragestellung aufgegriffen, indem bestimmte unterrichtliche Arbeitsweisen der Lehrpersonen, die sich wiederum Förderungsaktivitäten im Sinne der im ICILS-Kompetenzstufenmodell differenzierten Schülerkompetenzen zuordnen lassen, definiert wurden. Mittels repräsentativer Befragungen von Lehrpersonen der Sekundarstufe I in Deutschland konnten im Zuge der dreijährigen Projektlaufzeit des *Länderindikators* seit 2015 jährlich die Angaben der Lehrpersonen zur Durchführung dieser Förderaktivitäten im Unterricht abgebildet und Trendentwicklungen im bundesweiten Durchschnitt sowie im Bundesländervergleich berichtet werden.

Die Befunde der aktuellsten Befragung im *Länderindikator 2017* bestätigen die Beobachtung der beiden zurückliegenden Analysen: Die Anteile der Lehrpersonen, die die komplexen Schülerfähigkeiten (Kompetenzstufe V) fördern, fallen auch 2017 im Vergleich zu den Anteilen bezogen auf die Förderung der Fähigkeiten, die sich den Stufen I bis IV zuordnen lassen, am höchsten aus. Dabei liegen die Zustimmungsanteile der Lehrpersonen in der aktuellen Befragung für alle Indikatoren, die eine bestimmte Förderungsaktivität repräsentieren, bei rund drei Fünfteln; bezogen auf die Aussage, dass sich Lehrpersonen von den Schülerinnen und Schülern zeigen lassen (in Anlehnung an Kompetenzstufe V), dass sie die Glaubwürdigkeit und Nützlichkeit ermittelter Informationen richtig einschätzen können, liegt der Zustimmungsanteil sogar bei rund 70 Prozent.

Im Trendvergleich über die drei Erhebungszeitpunkte zeigt sich ein Muster dahingehend, dass sich signifikante Unterschiede zwischen den Angaben der befragten Lehrpersonen in einer Zunahme der Zustimmungsanteile im Zeitverlauf nur für die drei

Indikatoren feststellen lassen, die die grundlegenden Schülerkompetenzen beschreiben. Bezüglich der komplexeren Förderungsaktivitäten (Kompetenzstufen IV und V) zeigen sich demgegenüber signifikant rückläufige Anteile in der Lehrerstimmung. Diese Fokusverschiebung im Rahmen der Förderaktivitäten der Lehrpersonen spiegelt sich auch in den Zustimmungsteilen der Lehrpersonen wider, die angeben, dass die überwiegende Anzahl der Schülerinnen und Schüler bereits grundlegende computer- und informationsbezogene Fähigkeiten mitbringt: Im Vergleich zum Vorjahreswert stimmen 2017 anteilig signifikant weniger Lehrpersonen dieser Aussage zu; gleichzeitig liegen die durchschnittlichen Zustimmungsteile fördernder Lehrpersonen bezogen auf die unteren Kompetenzstufen signifikant höher als 2016.

Im Bundesländervergleich der Befunde werden Förderungsaktivitäten durchschnittlich von hohen Anteilen der Lehrpersonen im Saarland, das hinsichtlich vier Indikatoren der Kompetenzförderung in der oberen Gruppe verortet ist, und in Baden-Württemberg, welches im Hinblick auf drei Indikatoren in der oberen Gruppe zu finden ist, berichtet. Hingegen sind Berlin und Hamburg überwiegend in der unteren Ländergruppe verortet. Der Bundesländervergleich indiziert darüber hinaus umfangreiche Veränderungen und Entwicklungen. Bereits im *Länderindikator 2016* konnten vergleichsweise häufige Gruppenauf- und -abstiege einzelner Länder in Bezug auf die Zuordnung zu den drei Ländergruppen differenziert nach den Anteilen der Lehrerstimmung im Vergleich zum Vorjahr verzeichnet werden. Im Trendvergleich der Erhebungszeitpunkte 2016 und 2017 liegen diese in noch größerer Anzahl und Varianz vor. Hervorzuheben sind in diesem Zusammenhang vor allem Extremgruppenwechsel: Baden-Württemberg und Sachsen-Anhalt sind hinsichtlich zwei Indikatoren von der unteren Ländergruppe in die obere Gruppe aufgestiegen. Abstiege von der oberen in die untere Gruppe mussten hingegen Berlin (in Bezug auf zwei Indikatoren) und Hamburg (in Bezug auf drei Indikatoren) verzeichnen. Neben den sich zum Teil unterscheidenden in den einzelnen Bundesländern verfolgten inhaltlichen Schwerpunkten der Förderung von computer- und informationsbezogenen Kompetenzen sollten an dieser Stelle auch auswertungsspezifische Besonderheiten als mögliche Gründe dieser Verschiebungen in Betracht gezogen werden. Da die Bundesländer nicht in ihrer individuellen Entwicklung der Zustimmungsraten der Lehrpersonen miteinander in Beziehung gesetzt werden können, sondern jeweils entsprechend ihrer Zuordnung zu den drei Ländergruppen, die wiederum vergleichsweise hohe, mittlere oder niedrige Zustimmungsteile repräsentieren, miteinander verglichen werden, eröffnet sich ein interpretativer Spielraum. So ist es denkbar, dass ein Bundesland aufgrund des Auf- oder Abstiegs eines anderen Bundeslandes in einer anderen Ländergruppe als im Vorjahr verortet ist, ohne dass sich in dem entsprechenden Bundesland eine deutliche positive oder negative Entwicklung der Einschätzung der Lehrkräfte zeigt. Darüber hinaus ließ sich feststellen, dass im Vergleich zu den weiteren Bereichen schulischer Medienbildung, die im vorliegenden Band im Trend berichtet werden, für den Bereich der Förderung von computer- und informationsbezogenen Kompetenzen eine vergleichsweise hohe Anzahl von Gruppenwechseln der Bundesländer verzeichnet werden konnte. Möglicherweise ist dies auch darauf zurückzuführen, dass entsprechende Förderaktivitäten stärker an die

Unterrichtsgestaltung einzelner Lehrpersonen geknüpft sind als an Konzepte in den Einzelschulen oder an bundeslandspezifische Medienpläne.

Nichtsdestotrotz weisen die Ergebnisse des *Länderindikators* auf eine in allen Bundesländern erfolgende Förderung der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler hin, die weiterhin ausbaufähig ist. Insbesondere vor dem Hintergrund der im Jahr 2016 beschlossenen KMK-Strategie „Bildung in der digitalen Welt“, in der gezielt die Medienkompetenzförderung bis zum Ende der Pflichtschulzeit als zukunftsweisende Maßnahme herausgestellt wird, lässt sich Potenzial für eine entsprechende Weichenstellung der Förderungsaktivitäten ableiten. Wichtig erscheint dabei explizit herauszustellen, dass Medienkompetenzförderung dabei als umfassendes Konzept zu verstehen ist, das in allen Fächern verfolgt werden soll. Zudem stellen die im Rahmen dieses Kapitels diskutierten Lehraktivitäten im Sinne der Förderung computer- und informationsbezogener Kompetenzen lediglich einen Teilbereich einer solchen umfassenden Medienkompetenzförderung dar. Als weitere bedeutsame Aspekte sind hier ebenfalls die Medienerziehung sowie die informatische Grundbildung zu nennen, die erstmalig im Rahmen des *Länderindikators 2017* vertiefend in den Blick genommen wurden (vgl. zur Medienerziehung Kapitel VII in diesem Band und zur informatischen Grundbildung Kapitel VIII in diesem Band).

Vertiefende Analysen zeigen hinsichtlich der Förderungsaktivitäten, die sich den Kompetenzstufen III und V zuordnen lassen, signifikante Unterschiede zwischen den Zustimmungsteilen von Lehrpersonen, die an einem Gymnasium unterrichten, und Lehrpersonen, die an einer anderen Schulform der Sekundarstufe I tätig sind. Dabei lässt sich hinsichtlich beider Arbeitsweisen jeweils ein geringerer Anteil an Gymnasiallehrkräften, die die computer- und informationsbezogenen Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler durch entsprechende Arbeitsweisen im Unterricht fördern, feststellen. Zudem ergeben sich mehrfach signifikante Unterschiede bezüglich der Jahrgangsstufe, in der die Referenzklasse unterrichtet wird. Auch diese Befunde sind möglicherweise auf eine unterschiedliche Verankerung des betrachteten Kompetenzbereichs in den schulformspezifischen und jahrgangsstufenspezifischen Curricula und Lehrplänen zurückzuführen. Bezüglich des thematischen Schwerpunkts des *Länderindikators 2017*, der einen Fokus auf den MINT-Unterricht legt, zeigt sich im Hinblick auf die unterschiedenen Fächergruppen der MINT-Fächer und der Nicht-MINT-Fächer kein signifikanter Unterschied im Anteil fördernder Lehrpersonen. Eine vertiefende Betrachtung einzelner Fächer kann dabei als weiteres Forschungsdesiderat herausgestellt werden, wodurch möglicherweise aufgezeigt werden kann, ob computer- und informationsbezogene Kompetenzen in einigen Fächern verstärkt gefördert werden und eine Integration in den Fachunterricht weiter vorangeschritten ist.

Insgesamt weisen die Befunde, vor allem vor dem Hintergrund der KMK-Strategie (2016) auf den Bedarf einer konkreten Verankerung der Förderung medienbezogener Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern in den Lehrplänen und Curricula hin, um das erklärte Ziel der flächendeckenden und ganzheitlichen Förderung der Medienbildung als fächerübergreifendes und in allen Bildungsgängen zu realisierendes Element erreichen zu können. Dazu werden derzeit in den Bundesländern zahlreiche

Maßnahmen ergriffen, deren Wirksamkeit sich in ersten Ansätzen möglicherweise mit der erneuten Kompetenzmessung im Rahmen von ICILS 2018 für Deutschland insgesamt aufzeigen lässt.

Literatur

- BMBF [Bundesministerium für Bildung und Forschung]. (2016). *Bildungsoffensive für die digitale Wissensgesellschaft. Strategie des Bundesministeriums für Bildung und Forschung*. Berlin.
- BMWi [Bundesministerium für Wirtschaft und Energie], BMI [Bundesministerium des Innern] & BMVI [Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur]. (2014). *Digitale Agenda 2014 – 2017*. Zugriff am 18. April 2017 unter https://www.digitale-agenda.de/Content/DE/_Anlagen/2014/08/2014-08-20-digitale-agenda.pdf?__blob=publicationFile&v=6
- Bos, W., Eickelmann, B. & Gerick, J. (2014). Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern der 8. Jahrgangsstufe in Deutschland im internationalen Vergleich. In W. Bos, B. Eickelmann, J. Gerick, F. Goldhammer, H. Schaumburg, K. Schwippert, M. Senkbeil, R. Schulz-Zander & H. Wendt (Hrsg.), *ICILS 2013. Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern in der 8. Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich* (S. 113–145). Münster: Waxmann.
- Bos, W., Eickelmann, B., Gerick, J., Goldhammer, F., Schaumburg, H., Schwippert, K., Senkbeil, M., Schulz-Zander, R. & Wendt, H. (Hrsg.). (2014). *ICILS 2013. Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern in der 8. Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich*. Münster: Waxmann.
- Bos, W. & Lorenz, R. (2015). Schule digital – der Länderindikator 2015. Überblick und zentrale Ergebnisse. In W. Bos, R. Lorenz, M. Endberg, H. Schaumburg, R. Schulz-Zander & M. Senkbeil (Hrsg.), *Schule digital – der Länderindikator 2015. Schulische Nutzung digitaler Medien im Bundesländervergleich* (S. 9–19). Münster: Waxmann.
- Bos, W., Lorenz, R., Endberg, M., Eickelmann, B., Kammerl, R. & Welling, S. (Hrsg.). (2016). *Schule digital – der Länderindikator 2016. Kompetenzen von Lehrpersonen der Sekundarstufe I im Umgang mit digitalen Medien im Bundesländervergleich*. Münster: Waxmann.
- Bos, W., Lorenz, R., Endberg, M., Schaumburg, H., Schulz-Zander, R. & Senkbeil, M. (Hrsg.). (2015). *Schule digital – der Länderindikator 2015. Schulische Nutzung digitaler Medien im Bundesländervergleich*. Münster: Waxmann.
- Drechsel, B., Prenzel, M. & Seidel, T. (2009). Nationale und internationale Schulleistungstudien. In E. Wild & J. Möller (Hrsg.), *Pädagogische Psychologie* (S. 353–380). Heidelberg: Springer Medizin Verlag.
- Eickelmann, B., Bos, W., Gerick, J. & Kahnert, J. (2014). Anlage, Durchführung und Instrumentierung von ICILS 2013. In W. Bos, B. Eickelmann, J. Gerick, F. Goldhammer, H. Schaumburg, K. Schwippert, M. Senkbeil, R. Schulz-Zander & H. Wendt (Hrsg.), *ICILS 2013. Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern in der 8. Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich* (S. 43–81). Münster: Waxmann.
- Eickelmann, B., Gerick, J. & Bos, W. (2014). Die Studie ICILS 2013 im Überblick – Zentrale Ergebnisse und Entwicklungsperspektiven. In W. Bos, B. Eickelmann, J. Gerick, F. Goldhammer, H. Schaumburg, K. Schwippert, M. Senkbeil, R. Schulz-Zander & H.

- Wendt (Hrsg.), *ICILS 2013. Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern in der 8. Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich* (S. 9–31). Münster: Waxmann.
- Eickelmann, B., Schaumburg, H., Drossel, K. & Lorenz, R. (2014). Schulische Nutzung von neuen Technologien in Deutschland im internationalen Vergleich. In W. Bos, B. Eickelmann, J. Gerick, F. Goldhammer, K. Schwippert, H. Schaumburg, M. Senkbeil, R. Schulz-Zander & H. Wendt (Hrsg.), *ICILS 2013. Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern der 8. Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich* (S. 197–229). Münster: Waxmann.
- Fraillon, J., Ainley, J., Schulz, W., Friedman, T. & Gebhardt, E. (2014). *Preparing for life in a digital age. The IEA International Computer and Information Literacy Study international report*. Zugriff am 20. Juli 2017 unter http://www.iea.nl/fileadmin/user_upload/Publications/Electronic_versions/ICILS_2013_International_Report.pdf
- KMK [Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland]. (2016). *Bildung in der digitalen Welt*. Zugriff am 15. Juli 2017 unter <https://www.kmk.org/aktuelles/thema-2016-bildung-in-der-digitalen-welt.html>
- Lorenz, R. & Endberg, M. (2015). Förderung der IT-bezogenen Fähigkeiten von Schülerinnen und Schülern durch Lehrpersonen in der Sekundarstufe I. In W. Bos, R. Lorenz, M. Endberg, H. Schaumburg, R. Schulz-Zander & M. Senkbeil (Hrsg.), *Schule digital – der Länderindikator 2015. Vertiefende Analysen zur schulischen Nutzung digitaler Medien im Bundesländervergleich* (S. 141–188). Münster: Waxmann.
- Lorenz, R. & Endberg, M. (2016a). Förderung der medienbezogenen Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern der Sekundarstufe I in Deutschland und im Bundesländervergleich. Aktuelle Ergebnisse für 2016 und der Trend seit 2015. In W. Bos, R. Lorenz, M. Endberg, B. Eickelmann, R. Kammerl & S. Welling (Hrsg.), *Schule digital – der Länderindikator 2016. Kompetenzen von Lehrpersonen der Sekundarstufe I im Umgang mit digitalen Medien im Bundesländervergleich* (S. 110–147). Münster: Waxmann.
- Lorenz, R. & Endberg, M. (2016b). Zusammenhang zwischen medienbezogenen Lehrereinstellungen und der Förderung computer- und informationsbezogener Kompetenzen. In R. Strietholt, W. Bos, H. G. Holtappels & N. McElvany (Hrsg.), *Jahrbuch der Schulentwicklung. Daten, Beispiele und Perspektiven* (Band 19, S. 206–229). Weinheim: Beltz Juventa.
- Schmid, U., Goertz, L., Behrens, J., Radomski, S. & Thom, S. (2016). *Monitor Digitale Bildung. Berufliche Ausbildung im digitalen Zeitalter*. Gütersloh: Bertelsmann Stiftung.
- Vennemann, M., Eickelmann, B., Drossel, K. & Bos, W. (2016). Außerschulische Nutzung neuer Technologien durch Jugendliche und der Zusammenhang mit dem Erwerb computer- und informationsbezogener Kompetenzen. In B. Eickelmann, J. Gerick, K. Drossel & W. Bos. (Hrsg.), *ICILS 2013. Vertiefende Analysen zu computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Jugendlichen* (S. 168–193). Münster: Waxmann.

Kapitel VI

Selbsteinschätzung medienbezogener Kompetenzen von Lehrpersonen der Sekundarstufe I im Bundesländervergleich und im Trend von 2016 bis 2017

Manuela Endberg und Ramona Lorenz

Sowohl für den erfolgreichen Einsatz digitaler Medien als Lehr- und Lernmittel im Unterricht als auch für die Förderung von Medienkompetenz und zur Initiierung von Medienbildungsprozessen benötigen Lehrpersonen spezifische Kompetenzen. Die Kompetenzen von Lehrkräften lassen sich im Modell der Qualitätsdimensionen schulischer Medienbildung, das die theoretische Grundlage des *Länderindikators* darstellt, auf der Inputebene verorten, sodass diese als eine wesentliche Voraussetzung gelingender schulischer Medienbildung verstanden werden können (siehe vertiefend dazu Kapitel I in diesem Band).

Neben der eigenen Medienkompetenz der Lehrpersonen im Sinne des technischen Know-hows im Umgang mit Hard- und Software, ist dabei insbesondere das Wissen und Können zur Planung und Gestaltung von Unterrichtseinheiten mit digitalen Medien unter Berücksichtigung sowohl der fachinhaltlichen Perspektive sowie auch der pädagogischen Rahmenbedingungen von Bedeutung. Erst im Zusammenspiel aus Wissen über Inhalt (*Content Knowledge*), Pädagogik (*Pedagogical Knowledge*) und (digitale) Medien (*Technological Knowledge*) wird der erfolgreiche, lernförderliche Medieneinsatz möglich (Mishra & Koehler, 2006). Mit dem in den USA entwickelten und mittlerweile weltweit Beachtung findenden Ansatz des *Technological Pedagogical And Content Knowledge* (TPACK) liegt ein Modell vor, in dem der von Shulman (1986) postulierte Kern des Professionswissens (*Pedagogical Content Knowledge*, PCK) um die technische Komponente erweitert wurde (Mishra & Koehler, 2006).

Der in Deutschland geführte Diskurs darum, über welche Kompetenzen (angehende) Lehrkräfte verfügen sollten, um als zentrale Akteure der schulischen Medienbildung fungieren zu können, wird vor allem durch den Ansatz der medienpädagogischen Kompetenz von Lehrkräften nach Blömeke (2000) bestimmt. Mit den darin differenzierten fünf Kompetenzbereichen (eigene Medienkompetenz, mediendidaktische Kompetenz, medienerzieherische Kompetenz, sozialisationsbezogene Kompetenz im Medienzusammenhang und schulentwicklungsbezogene Kompetenz im Medienzusammenhang) ist die medienpädagogische Kompetenz wesentlich umfassender de-

finiert als der Ansatz des TPACK¹. Allerdings fehlt es bisher an empirischen Untersuchungen zwecks vertiefender Modellierung, Erfassung und Validierung dieser Kompetenzbereiche. Rund um TPACK hingegen ist ein international geführter Diskurs entstanden, in dem u.a. der theoretische Gehalt des Ansatzes, methodologische Fragen zur Messung und Erfassung von TPACK, Fragen des optimalen Zeitpunkts sowie der besten Strategie des TPACK-Erwerbs aber auch Zusammenhänge mit weiteren theoretischen Konstrukten hinterfragt und empirisch untersucht werden (u.a. Angeli, Valanides & Christodoulou, 2016; Archambault, 2016; Chai, Koh & Tsai, 2016; Harris, 2016; Mouza, 2016; Voogt, Fisser, Tondeur & van Braak, 2016).

In Deutschland wiederum ist TPACK kaum rezipiert, sodass vor dem Hintergrund des gleichzeitigen Mangels an empirischen Untersuchungen zur medienpädagogischen Kompetenz ein Forschungsdesiderat dahingehend besteht, das Professionswissen von Lehrkräften zum lernförderlichen Einsatz digitaler Medien zu erfassen. Im Rahmen der Berichterlegung des *Länderindikators 2016* (Endberg & Lorenz, 2016) wurde erstmalig in einem explorativen Vorgehen ein valides und für die Verwendung im vorliegenden Forschungskontext übersetztes, leicht adaptiertes Fragebogeninstrument (Schmidt et al., 2009) eingesetzt. Ziel war es dabei, im Rahmen der repräsentativen Lehrerbefragung „das selbsteingeschätzte Wissen von Lehrkräften der Sekundarstufe I im Sinne von TPACK hinsichtlich der gemeinsamen Berücksichtigung relevanter Aspekte des Fachwissens, des pädagogischen Wissens sowie des technologischen Wissens“ (Endberg & Lorenz, 2016, S. 181) zu erfassen. Die Angaben der Lehrpersonen wurden deskriptiv für Deutschland insgesamt sowie im Bundesländervergleich ausgewertet.

Im vorliegenden Beitrag wird dieses Vorgehen wiederholt, sodass für eine zweite unabhängige repräsentative Stichprobe von Lehrkräften der Sekundarstufe I die Selbsteinschätzung des TPACK erfasst und erneut sowohl im bundesdeutschen Durchschnitt als auch im Bundesländervergleich ausgewertet wird. Da dabei auf die gleichen Indikatoren wie im Vorjahr zurückgegriffen wird, ist darüber hinaus die Analyse der Befunde aus beiden Erhebungen im Trend² möglich.

Im Folgenden wird zunächst das TPACK-Modell beschrieben (Abschnitt 1.1) und anschließend ein Einblick in den aktuellen Forschungsstand rund um TPACK gegeben (Abschnitt 1.2). Der zweite Abschnitt ist den empirischen Analysen im Rahmen des *Länderindikators 2017* vorbehalten, wobei Befunde erst für Deutschland insgesamt (Abschnitt 2.1) und anschließend im Bundesländervergleich (Abschnitt 2.2) berichtet werden. Die Ergebnisse der Bundesländervergleiche werden schließlich in einer Gesamtübersicht zusammengetragen (Abschnitt 2.3). Der Analyseteil wird durch

1 TPACK als ein aus der US-amerikanischen Forschungstradition entwickelter Ansatz ließe sich am ehesten mit der mediendidaktischen Kompetenz in Beziehung setzen, wobei eine sprachliche Gleichstellung aufgrund spezifischer historischer und aktueller wissenschaftlicher Diskussionen insbesondere um den „typisch deutsch[en]“ (Grafe, 2011, S. 61) Begriff der Didaktik nicht angemessen ist (ebd.).

2 Untersuchungen von Veränderungen gewisser Merkmale über die Zeit werden hier in Anlehnung an Drechsel, Prenzel und Seidel (2009) als Trend bezeichnet, wobei es gilt, „die substantiellen Unterschiede zwischen zwei oder mehreren Erhebungsrunden herauszuarbeiten“ (ebd., S. 375).

die Ergebnisse einer Regressionsanalyse abgerundet, der die Annahme, dass höhere TPACK-Selbsteinschätzungen mit einer höheren Nutzungsfrequenz digitaler Medien im Unterricht einhergehen, zugrunde liegt (Abschnitt 2.4). Der Beitrag schließt im dritten Abschnitt mit einer Ergebniszusammenfassung und der Diskussion der aktuellen Befunde, die Implikationen für weitere Forschungsansätze enthält.

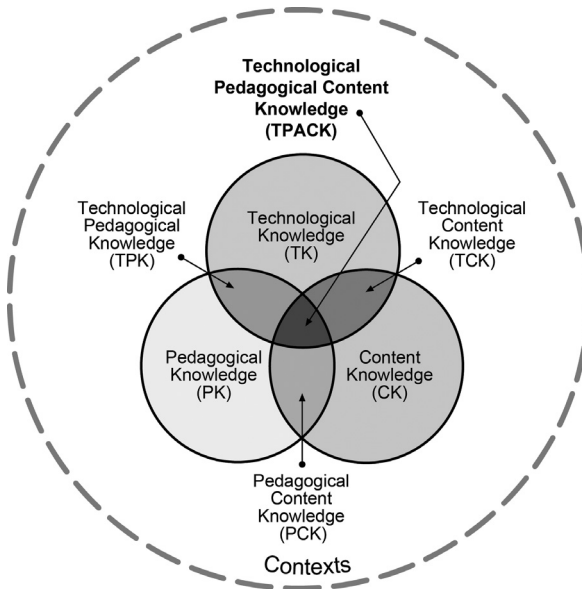
1. Medienbezogene Kompetenzen von Lehrpersonen: Der Ansatz des *Technological Pedagogical And Content Knowledge* (TPACK)

Wie bereits im Vorjahr wird auch im Rahmen des *Länderindikators 2017* das theoretische Modell (Abbildung 1) nach Mishra und Koehler (2006) sowie Koehler und Mishra (2008, 2009) als Referenz verwendet, wenn auf das *Technological Pedagogical And Content Knowledge* bzw. TPACK Bezug genommen wird, da dieses den bedeutendsten Impulsgeber für die meisten weiterführenden Untersuchungen in diesem Bereich darstellt (Herring, Koehler, Mishra, Rosenberg & Teske, 2016; Voogt, Fisser, Pareja Roblin, Tondeur & van Braak, 2013; Willermark, 2017). Im Folgenden werden das TPACK-Modell sowie die einzelnen Wissensbereiche vorgestellt (Abschnitt 1.1), bevor über eine Auswahl thematisch relevanter TPACK-Untersuchungen Einblick in den aktuellen Stand der Forschung gegeben wird (Abschnitt 1.2).

1.1 Das TPACK-Modell

Das TPACK-Modell ist als eine direkte Erweiterung des Ansatzes PCK nach Shulman (1986) zu verstehen und beschreibt „the knowledge that teachers need to develop for successfully teaching with technology and becoming successful facilitators of technology-enhanced student learning“ (Angeli et al., 2016, S. 13). Die drei Wissensbereiche des PCK (*Pedagogical Knowledge* – PK, *Content Knowledge* – CK, sowie der Überschneidungsbereich *Pedagogical Content Knowledge* – PCK) bleiben dementsprechend im TPACK-Modell erhalten. Durch die Erweiterung um einen weiteren Wissensbereich (*Technological Knowledge* – TK) ergeben sich zusätzliche Überschneidungsmöglichkeiten (*Technological Pedagogical Knowledge* – TPK; *Technological Content Knowledge* – TCK; *Technological Pedagogical And Content Knowledge* – TPACK). Abbildung 1 zeigt das TPACK-Modell in seiner etablierten Darstellungsform als Venn-Diagramm, wobei jeder der drei Kreise einen für sich stehenden Wissensbereich repräsentiert und die Kreisüberschneidungen die Schnittmengen der Wissensbereiche symbolisieren. Zusätzlich ist mit der gestrichelten, das Diagramm umschließenden Linie der jeweilige Lehr- und Lernkontext, in dem der Erwerb bzw. die Anwendung von TPACK erfolgt, berücksichtigt.

Abbildung 1: Modell des *Technological Pedagogical And Content Knowledge* (TPACK) nach Koehler und Mishra (2008) (Reproduced by permission of the publisher, ©2012, by tpack.org)



Im Folgenden werden die einzelnen Wissens- und Überschneidungsbereiche analog zu den Beschreibungen aus dem Vorjahr (Endberg & Lorenz, 2016, S. 183f., in Anlehnung an Mishra & Koehler, 2006 sowie Koehler & Mishra, 2008, 2009) charakterisiert:

Content Knowledge: Das CK entspricht in etwa dem deutschen Begriff „Fachwissen“ und meint das Wissen über die (Unterrichts-)Inhalte eines Schulfachs. Darunter ist die Kenntnis von fachspezifischen Konzepten, Theorien, Ideen, Rahmenmodellen, Ansätzen sowie Methoden/Verfahren zur Aneignung der entsprechenden fachlichen Inhalte zu verstehen.

Pedagogical Knowledge: PK umfasst das Wissen von Lehrkräften über verschiedene Ansätze und Methoden zur Gestaltung von Lehr- und Lernprozessen. Das pädagogische Wissen beschreibt somit das Wissen über allgemeine Bildungszwecke, -ziele und -werte sowie Lerntheorien und beschreibt zudem auch die Fähigkeiten einer Lehrkraft bezüglich der Unterrichtsgestaltung und -vorbereitung, Klassenführung und Leistungsbeurteilung. Zudem ist darunter das Wissen von Lehrkräften über die Wissensaneignung von Schülerinnen und Schülern zu verstehen.

Technological Knowledge: TK umfasst das Wissen zum Umgang mit Technologien, technischen Werkzeugen und Materialien, insbesondere Informationstechnologien, die privat im Alltag oder beruflich genutzt werden können. Unter technologischem Wissen sind zudem die Fähigkeiten, einschätzen zu können, wann Informationstechnologien das Erreichen bestimmter Ziele erleichtern aber auch behindern können, sowie die Fähigkeit, mit dem technologischen Wandel gehen zu können, zu zählen.

Pedagogical Content Knowledge: Entsprechend Shulmans (1986) Konzept des *PCK* im Hinblick darauf, dass der fachliche Inhalt für den jeweiligen Lehr- und Lernkontext, in dem er vermittelt werden soll, angepasst werden muss, umfasst *PCK* im Rahmen des *TPACK*-Modells Wissen über verschiedene Erklärungs- und Darstellungsformen der Fachinhalte. *PCK* bezieht sich auch auf die Kenntnis von Lehr- und Lernbedingungen, die den Lernerfolg verbessern oder einschränken können.

Technological Content Knowledge: *TCK* beschreibt das Wissen darüber, inwiefern sich Fachinhalte und Technologien gegenseitig beeinflussen und einschränken können sowie das Wissen darüber, wie sich die Darstellungs- und Erklärungsformen zur Vermittlung fachlicher Inhalte durch Technologien verändern oder überhaupt erst entstehen können. Zu *TCK* zählt zudem das Wissen darüber, welche Technologien und Medien am besten geeignet sind, um Fachinhalte vermitteln zu können und inwiefern der Inhalt den Technologie- und Medieneinsatz bestimmt oder verändert und umgekehrt.

Technological Pedagogical Knowledge: Unter *TPK* ist das Wissen über die pädagogischen/didaktischen Handlungsmöglichkeiten im Zusammenhang mit bestimmten Angebotscharakteren (affordances) und Beschränkungen (constraints), die Technologien auf pädagogische Strukturen, Muster und Strategien haben können, zu verstehen.

Technological Pedagogical And Content Knowledge: *TPACK* als Wissensform, die erst im Zusammenspiel der drei grundlegenden Wissensformen sowie deren Kombinationen entsteht, beschreibt das benötigte Wissen für das effektive, kompetente Lehren und Unterrichten unter Verwendung neuer Technologien. *TPACK* tritt immer dann in Erscheinung, wenn Fachinhalt(e), pädagogisches Handeln und Technologien simultan kombiniert werden. *TPACK* meint auch die Flexibilität der Lehrkräfte, ihre Unterrichtsstrategien und Handlungsweisen jeweils danach anzupassen, welche Möglichkeiten in der jeweiligen Situation gegeben sind. Neben der Aneignung der drei grundlegenden Wissensbereiche und einer komplexen gedanklichen Flexibilität für jeden Bereich, ist auch das Wissen über die Kombinations- und Überschneidungsmöglichkeiten der einzelnen Bereiche untereinander von herausragender Bedeutung, um schnell, sicher und angemessen auf Hindernisse, Probleme und Herausforderungen in Lehr- und Lernsituationen reagieren zu können (Koehler & Mishra, 2009). *TPACK* als Konstrukt zur Erfassung des Professionswissens von Lehrkräften umfasst demnach das tiefe, flexible, pragmatische und differenzierte Wissen über Lehren und Unterrichten mit Technologien und Medien. Eine Trennung der drei grundlegenden Wissensbereiche ist lediglich auf einer theoretisch-analytischen Ebene möglich, da alle drei Wissensformen in der Praxis gemeinsam und in Abhängigkeit voneinander betrachtet werden müssen. *TPACK* erfordert die Einhaltung dieses Gleichgewichts als Basis für effektives und kompetentes Unterrichten mit neuen Medien und Technologien (Mishra & Koehler, 2006).

1.2 Einblick in den Forschungsstand: Ausgewählte TPACK-Untersuchungen

Der Blick in den Forschungsstand zu TPACK offenbart eine Fülle an unterschiedlichen wissenschaftlichen Herangehensweisen. Diese reichen von theoretischen Modellierungen (u.a. Angeli & Valanides, 2009; Cox & Graham, 2009) und vertiefenden theoretischen Auseinandersetzungen (u.a. Kimmons, 2015; Voogt et al., 2016) über Entwicklungen und Validierungen von Fragebogen- und Beobachtungsinstrumenten (u.a. Sahin, 2011; Schmidt et al., 2009; Yeh, Hsu, Wu, Hwang & Lin, 2014) sowie deren Einsatz in Untersuchungen zur Messung von TPACK bei Lehramtsstudierenden (u.a. Alayyar, Fisser & Voogt, 2012; Celik, Sahin & Oguz Akturk, 2014) und im Schuldienst tätigen Lehrkräften (Ay, Karadağ & Bahaddin Acat, 2015; Koh, Chai & Tsai, 2013, 2014; Messina & Tabone, 2012) bis zur Konzeption und praktischen Durchführung von Hochschulseminaren (u.a. Hofer & Grandgenett, 2012; Lee & Kim, 2014) und Fortbildungsveranstaltungen (u.a. Niess, 2013; Tee & Lee, 2011) sowie Unterrichtsbeobachtungen (u.a. Harris, Grandgenett & Hofer, 2010; Koh, 2013). Zudem liegen eine Reihe von Forschungsüberblicken vor (Chai, Koh & Tsai, 2013; Gür & Karamete, 2015; Koehler, Shin & Mishra, 2012; Rosenberg & Koehler, 2015; Voogt et al., 2013; Willermark, 2017).

Wenn auch eine Vielzahl dieser theoretischen Ansätze und empirischen Untersuchungen ihren Ausgangspunkt in den von Mishra und Koehler (2006) publizierten Ideen finden, lassen sich auch Forschungsstränge nachzeichnen, die anderen Ursprungs sind. Anfang bis Mitte der 2000er Jahre entwickelten nahezu parallel und unabhängig voneinander verschiedene Forscherinnen und Forscher ähnliche Ideen bezüglich der Frage, wie digitale Medien und Technologien lernförderlich eingesetzt werden können und welches professionelle Wissen Lehrkräfte benötigen, um den sinnvollen Medieneinsatz im Unterricht vollziehen zu können (Angeli & Valanides, 2005; Koehler & Mishra, 2008; Margerum-Lays & Marx, 2003; Mishra & Koehler, 2006; Niess, 2005; Pierson, 2001). Die Erweiterung des Ansatzes des PCK, welcher sich als Kern des Professionswissens von Lehrkräften international etabliert hatte, erschien vor diesem Hintergrund in allen diesen wissenschaftlichen Auseinandersetzungen unausweichlich (Angeli et al., 2016). Die Fokussierung in diesem Beitrag auf das TPACK-Rahmenmodell nach Mishra und Koehler (2006) und Koehler und Mishra (2008, 2009) bringt entsprechend inhaltliche Limitationen mit sich. Für einen vertiefenden Einblick in weitere Modelle, Theorien und empirische Befunde sei hier auf Angeli und Valanides (2015), Herring et al. (2016) und Niess (2017) verwiesen.

Die Aufmerksamkeit, die dem Ansatz nach Mishra und Koehler (2006) zuteilwurde und noch immer wird, erschließt sich nicht zuletzt aus der Arbeit von Schmidt et al. (2009), die einen der ersten Versuche der Entwicklung und Validierung eines standardisierten Fragebogeninstruments zur empirischen Erfassung des TPACK-Wissens entlang der sieben in dem Modell postulierten Wissensbereiche unternahmen. Das entwickelte und im Rahmen einer Pilotstudie mit Lehramtsstudierenden in den USA eingesetzte Instrument stellt den Ausgangspunkt für viele weitere empirische Untersuchungen

mit dem Ziel der Erfassung des TPACK-Wissens dar: „Schmidt et al.’s work laid an important foundation for the subsequent development of additional TPACK survey instruments“ (Chai et al., 2016, S. 89).

Trotz der großen Vielzahl an Untersuchungen und selbst- sowie weiterentwickelten Fragebogeninstrumenten zur TPACK-Erfassung, zeigt sich weiterer Forschungsbedarf hinsichtlich Untersuchungen, in denen Lehrkräfte (oder Lehramtsstudierende) unterschiedlicher Fachrichtungen befragt und die selbsteingeschätzten Kompetenzen im Rahmen einer Analyse fachspezifischer Unterschiede zueinander in Bezug gesetzt werden. Die meisten bestehenden Fragebogeninstrumente enthalten entweder fachunspezifisch formulierte Indikatoren oder beziehen sich konkret auf die Erfassung des Wissens von Lehrkräften eines bestimmten Fachs (u.a. *Gesellschaftskunde*: Hammond & Manfra, 2009; *Mathematik*: Lai & Lin, 2015; Zelkowski, Gleason, Cox & Bismarck, 2013) oder einer Fächergruppe (*Naturwissenschaften*: Alayyar, Fisser & Voogt, 2012; Jimonyiannis, 2010; Yeh, Lin, Hsu, Wu & Hwang, 2014). Nachfolgend werden exemplarisch zwei Studien vorgestellt, in denen TPACK-Einschätzungen von Lehrkräften fachgruppenspezifisch untersucht wurden.

Messina und Tabone (2012) befragten 110 Lehrkräfte an weiterführenden Schulen in Italien hinsichtlich der Selbsteinschätzung in den einzelnen TPACK-Wissensbereichen. Für die Befragung wurde das Instrument von Schmidt et al. (2009) mit seinem fünfstufigen Antwortformat beibehalten und die einzelnen Wissensbereiche jeweils als Skala modelliert, sodass für jede Wissensbereichsskala im Minimum 1 und maximal 5 als Wert erzielt werden konnte. Die Einschätzungen der Lehrkräfte fielen für die Bereiche ohne konkreten Bezug zu digitalen Medien CK ($M = 4.53$), PK ($M = 4.32$) und PCK ($M = 4.28$), am höchsten aus. TCK ($M = 3.48$) und TPK ($M = 3.52$) als fachspezifisches bzw. pädagogisches Anwendungswissen zur Integration digitaler Medien in schulische Lehr- und Lernsituationen wurden ebenfalls vergleichsweise hoch bewertet. Hingegen wurde das Wissen bezüglich TK ($M = 2.90$) und TPACK ($M = 2.88$) deutlich geringer eingeschätzt. Insbesondere die Beobachtung, dass TPACK als Wissen um die gemeinsame Berücksichtigung fachlicher, pädagogischer und technischer Aspekte zur lernförderlichen Unterrichtsgestaltung von Lehrkräften am geringsten eingeschätzt wird, konnte bereits in vergleichbaren Untersuchungen herausgestellt werden (u.a. Graham et al., 2009; Shin et al., 2009). Zur Untersuchung möglicher fachgruppenspezifischer Unterschiede hinsichtlich der Selbsteinschätzung berichteten Messina und Tabone (2012) zusätzlich die Ergebnisse einer Varianzanalyse. Signifikant höhere Einschätzungen für Lehrkräfte der Fächer Technik (in den Bereichen TCK, TPK sowie TPACK), Fremdsprachen (TPK und TPACK) sowie Musik und Religion (jeweils TPK) konnten gegenüber Lehrkräften des Fachs Sport nachgewiesen werden.

In der Untersuchung von Jang und Tsai (2012) wurde unter Verwendung eines in Anlehnung an das TPACK-Modell nach Mishra und Koehler (2006) entwickelten Fragebogeninstruments unter anderem explizit eine vergleichende Untersuchung der TPACK-Einschätzungen von Mathematiklehrkräften gegenüber Lehrkräften für naturwissenschaftliche Fächer (*Science*) vorgenommen. Insgesamt wurden dazu 614 Grundschullehrkräfte in Taiwan befragt, wovon 74.3 Prozent Mathematik und 25.7 Prozent

Naturwissenschaften unterrichteten, fast zwei Drittel der Befragten waren weiblich. Im Ergebnis zeigte sich, dass die Lehrkräfte der Naturwissenschaften signifikant höhere Selbsteinschätzungen in den Bereichen TK, TPK, TCK und TPACK aufwiesen als Mathematiklehrkräfte; für die Wissensbereiche CK, PK und PCK ergaben sich keine signifikanten Unterschiede. Geschlechtsspezifische Unterschiede ließen sich ebenfalls nicht ermitteln.

Vor dem Hintergrund der berichteten Forschungslage ist das Ziel dieses Beitrags der Frage nach der Selbsteinschätzung des TPACK von Lehrpersonen in Deutschland nachzugehen und fachgruppenspezifische Unterschiede zu untersuchen. Im Kontext des *Länderindikators* erfolgt die Analyse auch im Bundesländervergleich, wobei unter Rückbezug auf die Daten des *Länderindikators 2016* die TPACK-Selbsteinschätzung zudem im Trend über zwei Jahre berichtet werden kann.

2. Befunde zur Selbsteinschätzung medienbezogener Kompetenzen von Lehrpersonen – Analysen für Deutschland anhand des *Länderindikators 2017* und im Bundesländervergleich sowie im Trend seit 2016

Im Rahmen des *Länderindikators 2017* wurde eine repräsentative Stichprobe von 1218 Lehrpersonen der Sekundarstufe I in Deutschland aus allen Bundesländern gebeten, ihre medienbezogenen Kompetenzen, im Sinne des Könnens und Wissens, zum Einsatz von digitalen Medien in Lehr- und Lernsituationen zur Vermittlung von Fachinhalten (TPACK) einzuschätzen. Ausführlichere Informationen zur Stichprobenzusammensetzung sowie zum methodischen Vorgehen sind Kapitel II in diesem Band zu entnehmen. Die im Folgenden berichteten Analysen beziehen sich auf Indikatoren, die auf der Grundlage des Instruments von Schmidt et al. (2009) für den vorliegenden Forschungskontext adaptiert und im Rahmen des *Länderindikators 2016* erstmalig eingesetzt wurden. Dafür wurden die nachfolgenden fünf Indikatoren eingesetzt: (1) „Ich kann digitale Medien auswählen, mit denen sich die Fachinhalte im Unterricht besser vermitteln lassen“, (2) „Ich kann Unterricht so gestalten, dass die Inhalte des Referenzfachs, die eingesetzten digitalen Medien und angewandte Lehrmethoden angemessen kombiniert werden“, (3) „Ich kann für meinen Unterricht digitale Medien auswählen, die sowohl verbessern, was ich lehre, als auch, wie ich lehre sowie, was die Schülerinnen und Schüler lernen“, (4) „Ich verfüge über Strategien, die Fachinhalte, digitale Medien und Lehrmethoden, über die ich etwas gelernt habe, in meinem Unterricht gemeinsam zu berücksichtigen“ sowie (5) „Ich kann andere Lehrkräfte anleiten, in ihrem Unterricht Fachinhalte, den Einsatz digitaler Medien und geeignete Lehrmethoden aufeinander abzustimmen“. Im *Länderindikator 2017* liegt diesen fünf TPACK-Indikatoren ein fünfstufiges Antwortformat zugrunde (*Stimme voll zu; Stimme eher zu; Weder Zustimmung noch Ablehnung; Stimme eher nicht zu; Stimme nicht zu*). Für die im Folgenden dargestellten Befunde wurden die ersten beiden Kategorien als *Zustimmung* zusammengefasst, um die Befunde gezielt gegenüberstellen zu kön-

nen. Signifikante Unterschiede ($p < .05$) der Zustimmungssanteile für Subgruppen der Lehrkräfte, differenziert nach Geschlecht und Alter (bis 39 Jahre, 40 bis 49 Jahre, 50 Jahre und älter) werden im Text berichtet. Dies gilt vor dem Hintergrund des thematischen Schwerpunktes des *Länderindikators 2017* ebenfalls bezüglich signifikanter fachgruppenspezifischer Unterschiede, wobei die Angaben der Lehrkräfte, die ein MINT-Fach unterrichten, den Angaben der Lehrkräfte, die ein Nicht-MINT-Fach³ unterrichten, gegenübergestellt werden.

Zunächst werden die selbsteingeschätzten Kompetenzen der Lehrkräfte in Deutschland insgesamt (Abschnitt 2.1) und anschließend im Bundesländervergleich (Abschnitt 2.2) berichtet. Daraufhin werden in Abschnitt 2.3 die Befunde der Bundesländervergleiche in einer Gesamtübersicht zusammengetragen. Zudem wird beschrieben, in welchen Bereichen sich für die Bundesländer Gruppenwechsel im Trend zwischen 2016 und 2017 ergeben haben. Dem Zusammenhang zwischen der TPACK-Selbsteinschätzung und der Nutzung von Computern im Unterricht wird abschließend in Abschnitt 2.4 nachgegangen.

2.1 Befunde zur Selbsteinschätzung medienbezogener Kompetenzen von Lehrpersonen in Deutschland

In einem ersten Analyseschritt werden im Folgenden zunächst die Zustimmungssanteile der Lehrpersonen der repräsentativen Gesamtstichprobe zu den fünf differenzierten TPACK-Indikatoren berichtet (Abbildung 2).

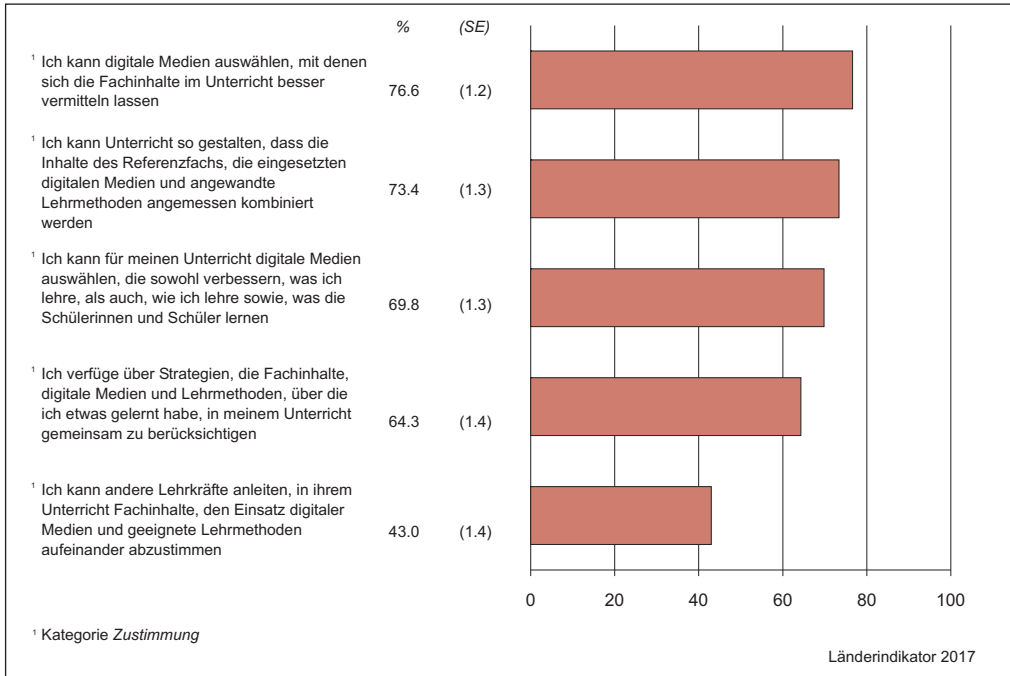
Die höchste durchschnittliche Zustimmung erlangt mit 76.6 Prozent die Aussage, dass die Lehrpersonen sich dazu in der Lage sehen, digitale Medien auszuwählen, mit denen sich Fachinhalte im Unterricht besser vermitteln lassen. Jüngere Lehrpersonen (bis 39 Jahre: 84.3 %) stimmen dieser Aussage signifikant häufiger zu als ältere Lehrpersonen der beiden weiteren unterschiedenen Alterskategorien (40 bis 49 Jahre: 74.1 %; 50 Jahre und älter: 72.6 %).

Fast drei Viertel (73.4 %) der insgesamt befragten Lehrpersonen geben an, ihren Unterricht so gestalten zu können, dass die Inhalte des Referenzfachs, die eingesetzten digitalen Medien sowie die angewandten Lehrmethoden angemessen kombiniert werden.

Etwas mehr als zwei Drittel (69.8 %) der Lehrpersonen stimmen der Aussage zu, dass sie in der Lage sind, digitale Medien auszuwählen, die im Unterricht verbessern, was sie lehren, wie sie lehren und was die Schülerinnen und Schüler lernen. Jüngere Lehrpersonen (bis 39 Jahre: 76.1 %) stimmen auch hier signifikant häufiger zu als ihre älteren Kolleginnen und Kollegen (40 bis 49 Jahre: 67.3 %; 50 Jahre und älter: 66.8 %).

3 Unter einem Nicht-MINT-Fach werden im Rahmen des *Länderindikators 2017* die Fächer bzw. Fachgruppen Deutsch, Fremdsprachen, Geistes- und Gesellschaftswissenschaften sowie weitere Fächer (Ethik/Philosophie, Religion, Sport, Hauswirtschaftslehre usw.) zusammengefasst (vgl. dazu auch Kapitel II in diesem Band).

Abbildung 2: Selbsteinschätzung des Könnens und Wissens zum Einsatz digitaler Medien in bestimmten Lehr- und Lernsituationen zur Vermittlung von Fachinhalten (TPACK) (Anteile für Deutschland, Angaben in Prozent)



Etwas weniger als zwei Drittel (64.3%) der Lehrpersonen verfügen ihren eigenen Angaben nach über Strategien, um Fachinhalte, digitale Medien und Lehrmethoden im Unterricht angemessen aufeinander abzustimmen.

Den geringsten Anteil an Zustimmung der befragten Lehrpersonen erhält mit 43.0 Prozent die Aussage, dass sie andere Lehrkräfte anleiten können, in ihrem Unterricht Fachinhalte, digitale Medien und geeignete Lehrmethoden aufeinander abzustimmen. Für diesen Indikator ergeben sich statistisch signifikante Unterschiede hinsichtlich aller drei betrachteten Hintergrundvariablen: In Bezug auf das Geschlecht der Lehrkräfte stimmen Lehrer (49.9%) der Aussage, andere Lehrpersonen anleiten zu können, in ihrem Unterricht die wesentlichen Aspekte des TPACK zu berücksichtigen, signifikant häufiger zu als Lehrerinnen (38.7%). Bezüglich des Alters zeigt sich wiederum, dass jüngere Lehrpersonen (51.5%) signifikant häufiger ihre Zustimmung äußern als dies für ältere Lehrpersonen der Fall ist (40 bis 49 Jahre: 42.5%; 50 Jahre und älter: 37.1%). Statistisch signifikant fällt der Unterschied jedoch nur im Vergleich zur mittleren Zustimmungsrates der ältesten Gruppe der Lehrpersonen aus. Fachspezifisch ergibt sich eine signifikant höhere Zustimmungsrates bei Lehrpersonen, die ein MINT-Fach als Referenzfach unterrichten (47.7%) im Vergleich zu Lehrpersonen, die kein MINT-Fach unterrichten (40.7%).

2.2 Bundesländervergleich der Befunde zur Selbsteinschätzung medienbezogener Kompetenzen von Lehrpersonen

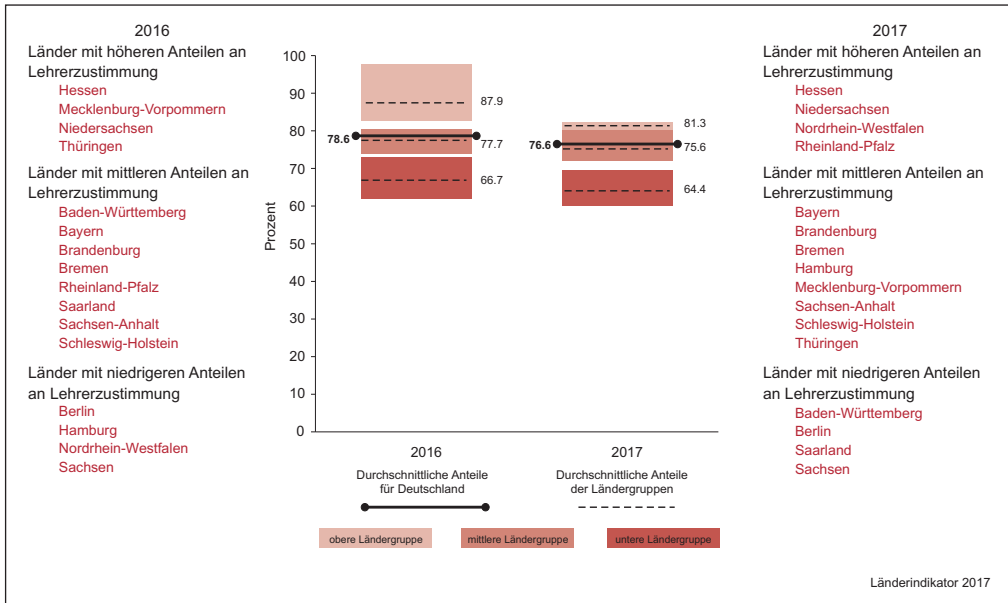
Die Angaben der Lehrpersonen der Sekundarstufe I in Deutschland bezüglich ihres selbsteingeschätzten Wissens und Könnens zur kombinierten Berücksichtigung fachlicher Aspekte, pädagogischer und didaktischer Fragestellungen sowie des Einsatzes digitaler Medien in schulischen Lehr- und Lernsituationen werden im Folgenden differenzierter betrachtet. Mit der Studienanlage des *Länderindikators* und der erneuten Verwendung derselben Indikatoren ist neben den im Folgenden berichteten Bundesländervergleichen erstmalig in Deutschland auch die Beschreibung von Trendentwicklungen hinsichtlich der TPACK-Selbsteinschätzungen der Lehrpersonen möglich. Die Darstellung der Befunde im Bundesländervergleich erfolgt, wie bereits im Vorjahr, anhand der normativen Einteilung der Bundesländer in drei Ländergruppen, wobei jeweils die durchschnittlichen Zustimmungswerte der vier Länder mit den höchsten Anteilen an Lehrerzustimmung (obere Gruppe) und der vier Länder mit den geringsten Anteilen an Lehrerzustimmung (untere Gruppe) im Sinne eines Extremgruppenvergleichs kontrastiert werden können (siehe vertiefend dazu Kapitel II in diesem Band). Die übrigen acht Bundesländer bilden die mittlere Gruppe, in der durchschnittlich mittlere Zustimmungsteile der Lehrpersonen vorliegen. Die Länder sind innerhalb der einzelnen Gruppen alphabetisch sortiert, sodass eine direkte Rangfolge der Zustimmungsteile nicht abgeleitet werden kann. Für alle in diesem Kapitel berichteten Indikatoren besteht ein signifikanter Unterschied ($p < .05$) zwischen den durchschnittlichen Zustimmungsteilen der oberen und der unteren Ländergruppe. Zusätzlich zu den Länderzuordnungen und den Anteilen der Ländergruppen sind aus den Abbildungen ebenfalls die durchschnittlichen Zustimmungsteile für Deutschland der Erhebungen 2016 und 2017 erkennbar. Die nachfolgenden Abbildungsbeschreibungen folgen demselben Muster: Als erstes werden die beiden Anteile für Deutschland benannt und herausgestellt, ob sich im Vergleich zum Vorjahreswert ein statistisch signifikanter Unterschied ergeben hat. Anschließend werden die Gruppenzuordnungen sowie die durchschnittlichen Zustimmungsteile der Ländergruppen für das Jahr 2017 beschrieben, woran der Vergleich zu den Gruppenverteilungen des Vorjahres anknüpft.

Abbildung 3 zeigt zunächst die Zustimmungsteile der Lehrpersonen zu der Aussage, dass sie digitale Medien auswählen können, mit denen sich die Fachinhalte im Unterricht besser vermitteln lassen, im Bundesländervergleich.

Im *Länderindikator 2017* geben durchschnittlich 76.6 Prozent der befragten Lehrpersonen an, dass sie in der Lage sind, digitale Medien auswählen zu können, mit denen sich Fachinhalte im Unterricht besser vermitteln lassen. Damit ist ein leichter Rückgang im Vergleich zum Vorjahreswert (78.6%) erkennbar, allerdings liegt kein statistisch signifikanter Unterschied zwischen den beiden Anteilen für Deutschland vor.

Die obere Ländergruppe setzt sich 2017 aus den Bundesländern Hessen, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen und Rheinland-Pfalz zusammen. In dieser liegt die durchschnittliche Zustimmungsrate bei 81.3 Prozent. Baden-Württemberg, Berlin, das Saarland sowie Sachsen bilden die untere Ländergruppe mit einer mittleren Zustimmung

Abbildung 3: Anteile der Lehrpersonen, die angeben, dass sie digitale Medien auswählen können, mit denen sich die Fachinhalte im Unterricht besser vermitteln lassen (Angaben in Prozent, Kategorie *Zustimmung*)



von 64,4 Prozent. In der mittleren Gruppe liegt die Zustimmung im Durchschnitt bei 75,6 Prozent.

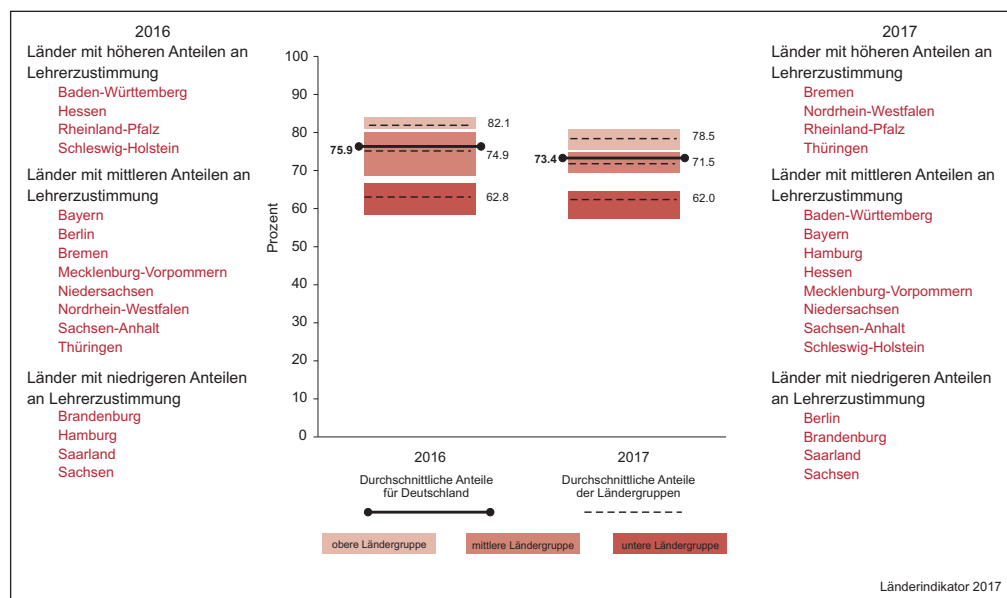
Hinsichtlich der Gruppenzusammensetzung im Vergleich der beiden Erhebungszyklen zeigen sich wenige Veränderungen. Auffällig ist, dass Nordrhein-Westfalen von der unteren Ländergruppe 2016 in die obere Ländergruppe 2017 aufgestiegen ist. Hessen und Niedersachsen befinden sich jeweils für beide Erhebungen in der oberen Ländergruppe. Berlin und Sachsen dagegen sind für diese beiden Erhebungszeitpunkte in der unteren Gruppe platziert.

Ein detaillierterer Blick auf die Selbsteinschätzung der Lehrpersonen zur gezielten Unterrichtsgestaltung unter gemeinsamer Berücksichtigung der Fachinhalte, der Verwendung digitaler Medien sowie der Anwendung ausgewählter Lehrmethoden wird mit Abbildung 4 gewährt.

Hinsichtlich der Anteile für Deutschland ergibt sich im Vergleich von 2016 zu 2017 ein leichter Rückgang von 75,9 Prozent auf 73,4 Prozent der Lehrkräfte, die angeben, dass sie Unterricht so gestalten können, dass die Inhalte, die digitalen Medien sowie die Lehrmethoden angemessen kombiniert werden. Dieser Unterschied ist allerdings statistisch nicht signifikant.

Die Gruppenzusammensetzungen im *Länderindikator 2017* gestaltet sich wie folgt: In der oberen Ländergruppe, die sich aus Bremen, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz und Thüringen zusammensetzt, stimmen fast vier Fünftel (78,5%) der befragten Lehrpersonen der Aussage zu. Die untere Gruppe weist eine durchschnittliche Zustimmung von 62,0 Prozent auf und besteht aus den Bundesländern Berlin,

Abbildung 4: Anteile der Lehrpersonen, die angeben, dass sie Unterricht so gestalten können, dass die Inhalte des Referenzfachs, die eingesetzten digitalen Medien und angewandte Lehrmethoden angemessen kombiniert werden (Angaben in Prozent, Kategorie Zustimmung)



Brandenburg, dem Saarland und Sachsen. In der mittleren Gruppe liegt die Zustimmungsrates im Durchschnitt bei 71.5 Prozent.

Im Vergleich der Gruppenzusammensetzungen für die beiden *Länderindikatoren 2016* und *2017* erweist sich die Zuordnung für einige Länder als stabil. Rheinland-Pfalz ist als einziges Bundesland zu beiden Erhebungszeitpunkten in der oberen Ländergruppe angesiedelt. Brandenburg, das Saarland und Sachsen befinden sich für beide Erhebungen in der unteren Ländergruppe.

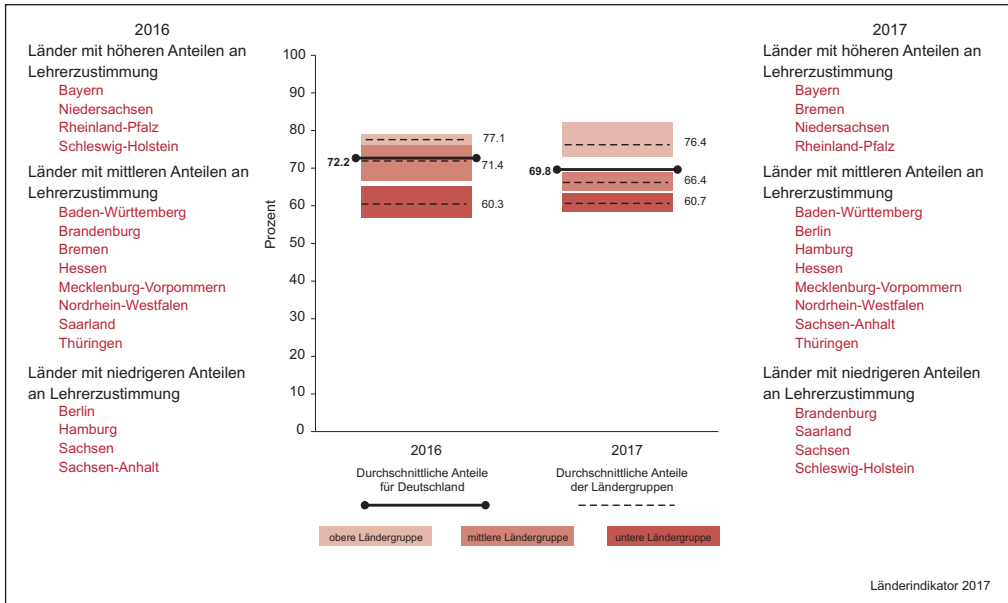
Welche Unterschiede in den Einschätzungen der Lehrpersonen hinsichtlich der Frage nach der gezielten Auswahl digitaler Medien zur Verbesserung der Lehr- und Lernprozesse im Unterricht im Bundesländervergleich vorliegen, ist in Abbildung 5 dargestellt.

Im *Länderindikator 2017* geben in Deutschland durchschnittlich 69.8 Prozent der befragten Lehrpersonen an, dass sie für ihren Unterricht digitale Medien auswählen können, die sowohl das Lehren als auch das Lernen verbessern. Im Vergleich zum Vorjahreswert (72.2%) zeigt sich ein leichter Rückgang des Anteils für Deutschland allerdings lässt sich kein statistisch signifikanter Unterschied feststellen.

Bayern, Bremen, Niedersachsen und Rheinland-Pfalz bilden die obere Ländergruppe mit einer durchschnittlichen Zustimmungsrates von 76.4 Prozent. Die untere Gruppe setzt sich aus Brandenburg, dem Saarland, Sachsen und Schleswig-Holstein zusammen. In dieser liegt die mittlere Zustimmung bei 60.7 Prozent. In der mittleren Ländergruppe liegt die Zustimmung im Durchschnitt bei 66.4 Prozent.

Hinsichtlich der Gruppenzusammensetzung der beiden *Länderindikatoren 2016* und *2017* werden im Vergleich einige Veränderungen deutlich. Besonders hervor

Abbildung 5: Anteile der Lehrpersonen, die angeben, dass sie für ihren Unterricht digitale Medien auswählen können, die sowohl verbessern, was sie lehren als auch wie sie lehren sowie was die Schülerinnen und Schüler lernen (Angaben in Prozent, Kategorie Zustimmung)



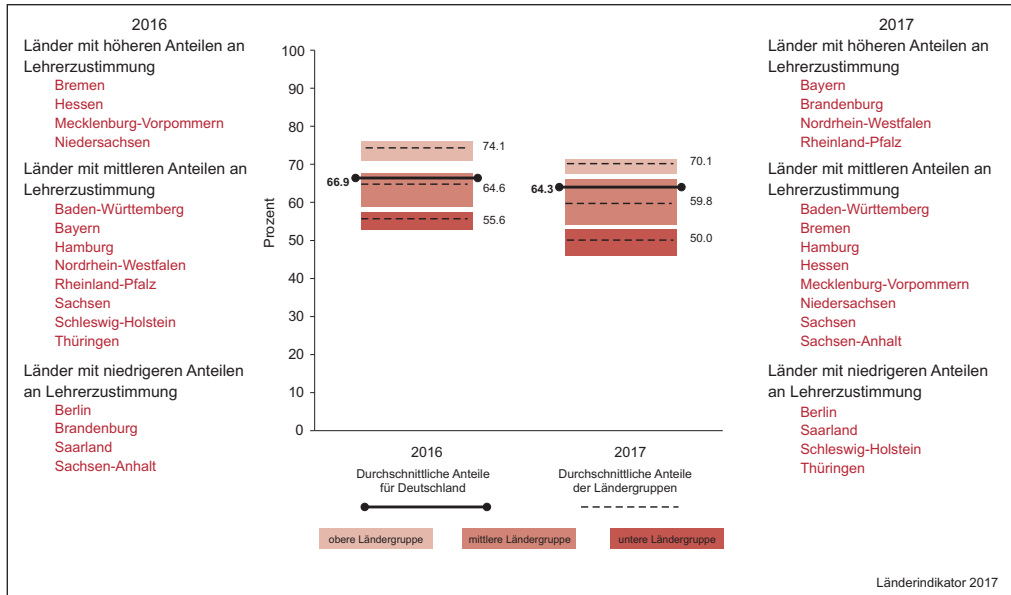
sticht der Wechsel von Schleswig-Holstein von der oberen Gruppe 2016 in die untere Ländergruppe 2017. Ebenso fällt auf, dass Bayern, Niedersachsen und Rheinland-Pfalz für Erhebungen in der oberen Ländergruppe angesiedelt sind. In der unteren Ländergruppe ist Sachsen für beide Erhebungen platziert.

Zum Professionswissen von Lehrpersonen gehört es auch, strategische Unterrichtsplanungen durchzuführen. Im TPACK-Ansatz kann darunter verstanden werden, über Strategien zu verfügen, die Fachinhalte, digitale Medien und Lehrmethoden, über die sie etwas gelernt haben, in ihrem Unterricht gemeinsam zu berücksichtigen. In Abbildung 6 sind die entsprechenden Zustimmungsanteile im Bundesländervergleich dargestellt.

Im Durchschnitt stimmen im *Länderindikator 2017* insgesamt 64.3 Prozent der Lehrpersonen der Aussage zu, dass sie über Strategien verfügen, um Fachinhalte, digitale Medien sowie Lehrmethoden in ihrem Unterricht gemeinsam berücksichtigen zu können. Damit liegt der Anteil für Deutschland leicht unter dem des Vorjahres (2016: 66.9%). Es besteht dennoch kein statistisch signifikanter Unterschied zwischen diesen beiden durchschnittlichen Zustimmungsraten für Deutschland.

Die mittlere Zustimmung in der oberen Ländergruppe, die 2017 aus Bayern, Brandenburg, Nordrhein-Westfalen sowie Rheinland-Pfalz besteht, beträgt 70.1 Prozent. Berlin, das Saarland, Schleswig-Holstein und Thüringen bilden die untere Ländergruppe. In dieser stimmt im Durchschnitt die Hälfte (50.0%) der befragten Lehrpersonen der Aussage zu. In der mittleren Gruppe liegt die durchschnittliche Zustimmungssrate bei 59.8 Prozent.

Abbildung 6: Anteile der Lehrpersonen, die angeben, dass sie über Strategien verfügen, die Fachinhalte, digitale Medien und Lehrmethoden, über die sie etwas gelernt haben, in ihrem Unterricht gemeinsam zu berücksichtigen (Angaben in Prozent, Kategorie Zustimmung)



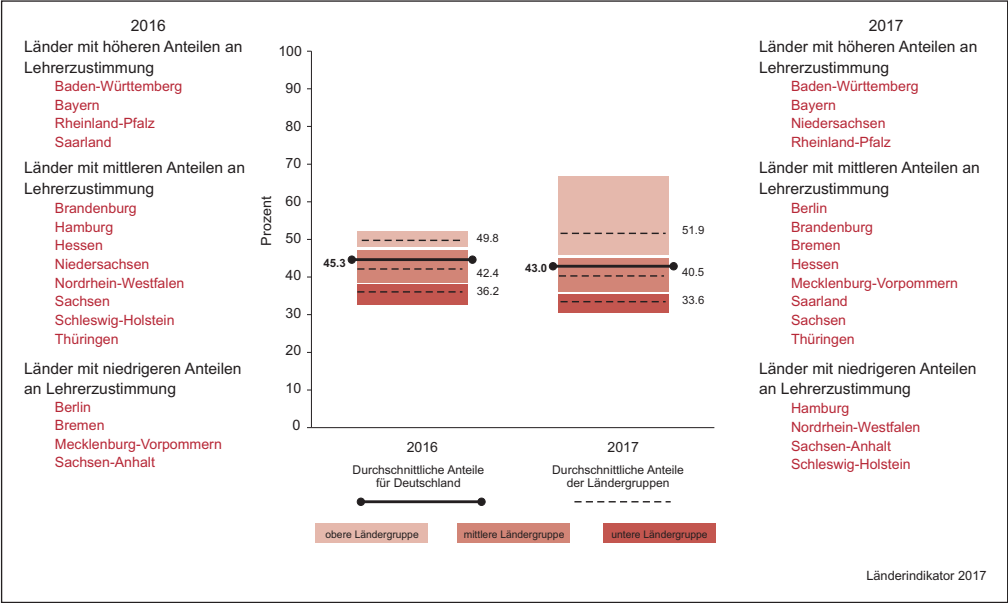
Im Vergleich der Gruppenverteilung von 2016 und 2017 zeigt sich die Besonderheit, dass Brandenburg von der unteren (2016) in die obere Ländergruppe (2017) aufsteigen konnte. Es ist jedoch kein Bundesland für beide Erhebungen in der oberen Ländergruppe platziert; in der unteren Gruppe hingegen sind zu beiden Erhebungszeitpunkten Berlin und das Saarland verortet.

Über die eigene Unterrichtsgestaltung hinaus, spielt die Kooperation unter Lehrpersonen eine wichtige Rolle. Inwiefern die Lehrpersonen in Deutschland sich dazu in der Lage sehen, ihr Wissen und Können im Sinne des TPACK auch an andere Lehrkräfte weitergeben zu können, ist Abbildung 7 zu entnehmen. Konkret geht es um die Zustimmung der Lehrpersonen zu der Aussage, dass sie andere Lehrpersonen anleiten können, in ihrem Unterricht Fachinhalte, den Einsatz digitaler Medien und geeignete Lehrmethoden aufeinander abzustimmen.

Im *Länderindikator 2017* liegt der Anteil mit 43.0 Prozent leicht unter dem Vorjahreswert (45.3 %). Allerdings ist auch hier kein statistisch signifikanter Unterschied zwischen den Anteilen mittlerer Zustimmung für Deutschland messbar.

Baden-Württemberg, Bayern, Niedersachsen und Rheinland-Pfalz bilden 2017 die obere Ländergruppe. Dort liegt die mittlere Zustimmungsrage bei 51.9 Prozent. In der unteren Ländergruppe, bestehend aus Hamburg, Nordrhein-Westfalen, Sachsen-Anhalt und Schleswig-Holstein, stimmt im Durchschnitt etwa ein Drittel (33.6%) der befragten Lehrpersonen der Aussage zu. In der mittleren Gruppe liegt die durchschnittliche Zustimmungsrage bei 40.5 Prozent.

Abbildung 7: Anteile der Lehrpersonen, die angeben, dass sie andere Lehrpersonen anleiten können, in ihrem Unterricht Fachinhalte, den Einsatz digitaler Medien und geeignete Lehrmethoden aufeinander abzustimmen (Angaben in Prozent, Kategorie *Zustimmung*)



Im Vergleich der Gruppenzusammensetzung im *Länderindikator 2016* und *2017* werden besonders in der unteren Gruppe einige Veränderungen deutlich. Nur Sachsen-Anhalt verbleibt für beide Erhebungen in der unteren Ländergruppe. Die Verteilung in der oberen Gruppe ist mit den Bundesländern Baden-Württemberg, Bayern und Rheinland-Pfalz über beide Erhebungszeitpunkte recht stabil.

2.3 Zusammenfassung und Überblick über die Ergebnisse des Bundesländervergleichs zu Befunden der Selbsteinschätzung medienbezogener Kompetenzen von Lehrpersonen zum Einsatz digitaler Medien im Unterricht

Die bundeslandspezifischen Befunde, die bereits im vorherigen Abschnitt dargestellt wurden, werden nun zusammengeführt. Dementsprechend zeigt Tabelle 1 die Indikatoren zu Einschätzungen der Lehrpersonen im Hinblick auf ihr Können und Wissen zum Einsatz digitaler Medien in bestimmten Lehr- und Lernsituationen zur Vermittlung von Fachwissen (TPACK) im Bundesländervergleich. Die Tabelle ist danach sortiert, welche Länder überwiegend d.h. mindestens hinsichtlich drei der fünf Indikatoren der oberen, der mittleren oder der unteren Ländergruppe zugeordnet sind bzw. eher eine heterogene Zuordnung zu diesen Gruppen aufweisen. Innerhalb dieser Sortierung erfolgt eine alphabetische Reihung der Länder.

Tabelle 1: Einschätzung des Könnens und Wissens zum Einsatz digitaler Medien in bestimmten Lehr- und Lernsituationen zur Vermittlung von Fachinhalten (TPACK) im Bundesländervergleich

Bundesland	Vermittlung von Fachinhalten	Unterrichtsgestaltung	Verbesserung der Lehr- und Lernprozesse	Strategien	Anleitung anderer Lehrkräfte
Überwiegend in der oberen Gruppe verortet					
Bayern	■	■	▲	▲	▲
Niedersachsen	▲	■	▲	■	▲
Nordrhein-Westfalen	▲	▲	■	▲	▼
Rheinland-Pfalz	▲	▲	▲	▲	▲
Überwiegend in der mittleren Gruppe verortet					
Baden-Württemberg	▼	■	■	■	▲
Bremen	■	▲	▲	■	■
Hamburg	■	■	■	■	▼
Hessen	▲	■	■	■	■
Mecklenburg-Vorpommern	■	■	■	■	■
Sachsen-Anhalt	■	■	■	■	▼
Thüringen	■	▲	■	▼	■
Heterogene Gruppenverteilungen					
Brandenburg	■	▼	▼	▲	■
Überwiegend in der unteren Gruppe verortet					
Berlin	▼	▼	■	▼	■
Saarland	▼	▼	▼	▼	■
Sachsen	▼	▼	▼	■	■
Schleswig-Holstein	■	■	▼	▼	▼

▲ obere Gruppe; ■ mittlere Gruppe; ▼ untere Gruppe

Über die fünf Indikatoren zur TPACK-Selbsteinschätzung ergibt sich für den *Länderindikator 2017* für die vier Bundesländer Bayern, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen und Rheinland-Pfalz eine Zuordnung zur oberen Ländergruppe im Hinblick auf mindestens drei Indikatoren. Damit schätzen in diesen Bundesländern vergleichsweise vie-

le Lehrpersonen ein, über Kompetenzen zum Einsatz digitaler Medien in bestimmten Lehr- und Lernsituationen zur Vermittlung von Fachinhalten (TPACK) zu verfügen. Hervorzuheben ist insbesondere Rheinland-Pfalz, das für alle fünf Indikatoren in der oberen Gruppe platziert ist.

Sieben Bundesländer weisen eine überwiegende Zuordnung zur mittleren Ländergruppe auf. Mecklenburg-Vorpommern sticht in der Übersicht hervor, da es als einziges Bundesland für alle fünf Indikatoren in der mittleren Ländergruppe zu finden ist. Baden-Württemberg, Bremen, Hamburg, Hessen, Sachsen-Anhalt und Thüringen sind ebenfalls überwiegend in der mittleren Gruppe angeordnet und für maximal zwei Indikatoren in der oberen oder unteren Gruppe platziert.

Eine eher heterogene Verteilung zeigt sich für Brandenburg. Dieses Bundesland ist für zwei Indikatoren in der unteren und für zwei in der mittleren Gruppe sowie für einen Indikator in der oberen Gruppe verortet.

Eine überwiegende Zuordnung in die untere Ländergruppe für mindestens drei Indikatoren weisen Berlin, das Saarland, Sachsen und Schleswig-Holstein auf. In diesen Bundesländern zeigen sich somit vergleichsweise geringe Zustimmungsraten hinsichtlich der erfassten Indikatoren.

In dem vorliegenden Kapitel werden die Kompetenzen der Lehrpersonen hinsichtlich der Einschätzung des Könnens und Wissens zum Einsatz digitaler Medien in bestimmten Lehr- und Lernsituationen zur Vermittlung von Fachinhalten (TPACK) ausgewertet. Dafür liefern fünf Indikatoren Informationen, die im Vergleich der Erhebung 2016 und 2017 berichtet werden können. Für die Indikatoren wird nachfolgend berichtet, wie häufig ein Bundesland im Vergleich zum Vorjahr einen Wechsel der Ländergruppe für einen der fünf Indikatoren oder einen Extremgruppenwechsel (Wechsel von der unteren in die obere Gruppe oder umgekehrt) vollzogen hat. Insbesondere die Extremgruppenwechsel sowie die Bundesländer, die vergleichsweise häufig die Gruppen gewechselt haben, werden an dieser Stelle berichtet.

Insgesamt betrachtet gibt es im Hinblick auf die fünf Indikatoren zwei positive Extremgruppenwechsel. Brandenburg und Nordrhein-Westfalen steigen jeweils in Bezug auf einen Indikator von der unteren in die obere Ländergruppe auf. Bremen, Hamburg und Nordrhein-Westfalen steigen für drei der fünf Indikatoren um eine Gruppe (Nordrhein-Westfalen um zwei Gruppen) auf.

Schleswig-Holstein vollzieht einen Extremgruppenwechsel indem es von der oberen in die untere Gruppe absteigt. Insgesamt steigt Schleswig-Holstein damit hinsichtlich vier der fünf Indikatoren um mindestens eine Gruppe ab. Das Saarland weist bezogen auf drei Indikatoren jeweils einen Abstieg um eine Gruppe auf.

2.4 Zusammenhang der TPACK-Selbsteinschätzungen mit der Nutzungshäufigkeit von Computern im Unterricht

Der Frage, ob die verschieden hoch ausgeprägten TPACK-Selbsteinschätzungen mit dem unterschiedlich häufig erfolgenden Einsatz von Computern im Unterricht einhergehen, wird mit der folgenden Analyse nachgegangen (Tabelle 2). Dazu wird ein Regressionsmodell (Einschluss-Methode) berechnet, in dem die unterrichtliche Nutzungshäufigkeit von Computern im Unterricht als abhängige Variable modelliert ist. Die Angaben zur Häufigkeit der Computernutzung im Unterricht werden anhand der fünfstufigen Antwortskala 0 = Nie; 1 = Seltener als einmal im Monat; 2 = Mindestens einmal im Monat, aber nicht jede Woche; 3 = Mindestens einmal in der Woche, aber nicht jeden Tag; 4 = Jeden Tag berücksichtigt. Als Prädiktor wird in einem ersten Analysemodell (Modell 1) zunächst ein Mittelwertindex der TPACK-Selbsteinschätzung, in dem alle fünf TPACK-Indikatoren berücksichtigt sind, herangezogen. In einem zweiten Schritt werden des Weiteren Hintergrundvariablen (das Geschlecht, das Alter und das Referenzfach – differenziert in MINT- vs. Nicht-MINT-Fächer) in die Analyse aufgenommen (Modell 2).

Tabelle 2: Ergebnisse der Regressionsanalyse zum Zusammenhang der TPACK-Selbsteinschätzungen mit der Häufigkeit der Computernutzung im Unterricht

	Modell 1		Modell 2	
	β	(SE)	β	(SE)
TPACK ^a	.31*	(.10)	.29*	(.10)
<i>Hintergrundvariablen</i>				
Geschlecht ^b			-.07*	(.02)
Alter ^c			-.07*	(.02)
Fach ^d			.06*	(.06)
R^2	.09		.10	

Anmerkungen:
Abhängige Variable: Häufigkeit der Computernutzung im Unterricht (0 = Nie; 1 = Seltener als einmal im Monat; 2 = Mindestens einmal im Monat, aber nicht jede Woche; 3 = Mindestens einmal in der Woche, aber nicht jeden Tag; 4 = Jeden Tag)
 β = Regressionskoeffizienten (standardisiert)
* signifikante Koeffizienten ($p < .05$)
^a Mittelwertindex der TPACK-Selbsteinschätzung
^b 0 = Männlich; 1 = Weiblich
^c 0 = Bis 39 Jahre; 1 = 40 bis 49 Jahre; 2 = 50 Jahre und älter
^d 0 = Nicht-MINT-Fach; 1 = MINT-Fach

Die Annahme, dass Lehrpersonen, die eine höhere TPACK-Selbsteinschätzung aufweisen, häufiger Computer in ihrem Unterricht verwenden, lässt sich mit den Ergebnissen der Regressionsanalyse grundsätzlich bestätigen. In beiden berechneten Modellen stellt die TPACK-Selbsteinschätzung einen positiv gerichteten signifikanten Prädiktor der Computernutzungshäufigkeit dar. Dies ist insbesondere hervorzuhe-

ben, da dieser Zusammenhang auch unter Berücksichtigung der in Modell 2 berücksichtigten Hintergrundvariablen Geschlecht, Alter und Unterrichtsfach, die ebenfalls jeweils einen signifikanten Effekt auf die berichtete Computernutzungshäufigkeit aufweisen, bestehen bleibt. Die Befunde bezüglich des Geschlechts und des Alters weisen eine durch männliche Lehrpersonen sowie jüngere Lehrpersonen häufiger erfolgende Computernutzung im Unterricht aus im Vergleich zu weiblichen und älteren Lehrpersonen. Bezogen auf das in der Referenzklasse unterrichtete Fach zeigt sich, dass im Durchschnitt der Angaben zu allen fünf TPACK-Indikatoren Lehrpersonen, die ein MINT-Fach als Referenzfach unterrichten, häufiger Computer im Unterricht verwenden als Lehrpersonen eines Nicht-MINT-Fachs. Die mit den berechneten Modellen erklärten Anteile der Gesamtvarianz fallen mit ca. 9 Prozent (Modell 1) und 10 Prozent (Modell 2) relativ gering aus, interessant ist allerdings an dieser Stelle die Beobachtung, dass sich unter Einbezug der personenspezifischen Hintergrundvariablen nur eine geringföge Verbesserung der Varianzaufklärung zeigt.

3. Zusammenfassung und Diskussion

Die Veränderungen und Neuerungen, die im Zuge der Digitalisierung die Arbeits- und Alltagswelt durchziehen, finden mehr und mehr auch im Kontext schulischer Lehr- und Lernprozesse statt. Neben der Herausforderung, der außerschulischen Medienaffinität der Schülerinnen und Schüler verstärkt auch im Unterricht zu begegnen, sind Lehrpersonen auch dazu angehalten bei der Planung, Durchführung und Weiterentwicklung ihres Unterrichts auf digitale Medien zurückzugreifen und dabei das übergeordnete Ziel, die Lernprozesse sowie Lernergebnisse der Schülerinnen und Schüler zu verbessern, zu verfolgen. Ausgehend von der Annahme, dass die alleinige Kenntnis über Fachinhalte, Lehrmethoden oder der Anwendung digitaler Medien nicht genügt, um Lehr- und Lernprozesse im Unterricht anleiten und Lernergebnisse der Schülerinnen und Schüler nachhaltig verbessern zu können, ist mit TPACK die professionelle Kompetenz von Lehrpersonen beschrieben, die wesentlichen Kenntnisse in allen drei Bereichen zusammenzuführen und abgestimmt auf die jeweiligen Kontextfaktoren und Rahmenbedingungen anwenden zu können.

Mit dem *Länderindikator 2017* wird diese Thematik zum zweiten Mal in Folge aufgegriffen und anhand einer repräsentativen Stichprobe von Lehrkräften der Sekundarstufe I in Deutschland empirisch untersucht. Bereits die Adaption der TPACK-Indikatoren eines renommierten Selbsteinschätzungsinstruments (in Anlehnung an Schmidt et al., 2009) im Rahmen des *Länderindikators 2016* und die Auswertung der Angaben der Lehrpersonen im deutschlandweiten Durchschnitt sowie im Bundesländervergleich stellte wissenschaftliches Neuland dar. Mit der erneuten Berücksichtigung derselben Indikatoren bietet der *Länderindikator 2017* darüber hinaus zum ersten Mal im deutschen Kontext die Möglichkeit die TPACK-Selbsteinschätzung von Lehrpersonen der Sekundarstufe I im Trend über zwei Jahre abbilden zu können. Die Befunde bestätigen die positive Selbsteinschätzung, die sich Lehrpersonen in

Deutschland bereits im Rahmen der Befragung im vorangegangenen Jahr 2016 zugeschrieben haben. Über drei Viertel der Lehrpersonen stimmen 2017 zu, digitale Medien auswählen zu können, mit denen sich die Fachinhalte ihres Unterrichts besser vermitteln lassen. Die entsprechenden Zustimmungsanteile bezogen auf die eigene Kompetenz, Unterricht unter gemeinsamer Berücksichtigung digitaler Medien, Lehrmethoden und Fachinhalte gestalten zu können bzw. digitale Medien gezielt für die Verbesserung von Lehr- und Lernprozessen auswählen zu können bzw. Strategien anwenden zu können, mit denen sich pädagogische, fachliche und technische Aspekte miteinander kombinieren lassen, liegen zwischen knapp drei Vierteln und knapp zwei Dritteln. Etwas abgeschlagen zeigt sich im Vergleich die Einschätzung, andere Lehrpersonen dazu anleiten zu können, pädagogische, fachliche und technische Aspekte im Unterricht gemeinsam berücksichtigen zu können. Hier sind es etwas mehr als zwei Fünftel der Lehrpersonen, die sich entsprechende kooperative Fähigkeiten zuschreiben. Für alle fünf Indikatoren zeigt sich in den bundesweiten durchschnittlichen Zustimmungsraten ein nomineller jedoch statistisch nicht signifikanter Rückgang im Vergleich zum Vorjahr, sodass die Selbsteinschätzung der Lehrpersonen im Trend weiterhin als überwiegend positiv beschrieben werden kann.

Bezogen auf geschlechts- und altersspezifische Unterschiede bestätigen die aktuellen Befunde ebenfalls die Ergebnisse aus dem Vorjahr sowie weitestgehend den bestehenden Forschungsstand zu TPACK: Männliche sowie jüngere Lehrpersonen schätzen ihre Fähigkeiten zur mediengestützten Unterrichtsgestaltung im Fachunterricht – zumindest bezüglich einzelner Indikatoren – höher ein als weibliche und ältere Lehrpersonen.

Mit dem *Länderindikator 2017* wird zudem der inhaltliche Schwerpunkt auf fachspezifische Unterschiede gelegt; dabei werden die Angaben von Lehrpersonen, die in ihrer Referenzklasse ein MINT-Fach unterrichten, den Angaben von Lehrpersonen der weiteren Fächer der Sekundarstufe I gegenübergestellt. In Bezug auf die TPACK-Selbsteinschätzung liegt die Vermutung nahe, den MINT-Lehrkräften eine höhere Technikaffinität zu unterstellen, was sich in einer höheren TPACK-Selbsteinschätzung widerspiegeln könnte. Die vorliegenden Befunde bestätigen diese Annahme allerdings kaum: Lediglich hinsichtlich der selbstzugeschriebenen Fähigkeit, andere Lehrpersonen anleiten zu können, in ihrem Unterricht Fachinhalte, digitale Medien und Lehrmethoden aufeinander abzustimmen, stimmen signifikant mehr Lehrpersonen eines MINT-Fachs im Vergleich zu Lehrpersonen eines Nicht-MINT-Fachs zu.

Die Befunde des Bundesländervergleichs identifizieren Rheinland-Pfalz als das Bundesland, in dem sich die Lehrpersonen im Durchschnitt in Bezug auf alle fünf unterschiedenen TPACK-Indikatoren vergleichsweise hohe Kompetenzen zuschreiben. Im Vorjahr war Rheinland-Pfalz bereits hinsichtlich drei der fünf Indikatoren in der oberen Ländergruppe vertreten. Auf der anderen Seite finden sich mit Berlin und Sachsen zwei Bundesländer, die bereits 2016 überwiegend (bezüglich vier bzw. drei Indikatoren) in der unteren Gruppe verortet waren und auch bei Betrachtung der aktuellen Auswertung der Angaben der Lehrpersonen wiederum für die Mehrheit der Indikatoren in der unteren Gruppe mit vergleichsweise geringen Zustimmungsanteilen vertreten sind. Auffällig erweist sich zudem die Entwicklung in Nordrhein-Westfalen: In Bezug auf

drei Indikatoren konnte hier ein positiver Gruppenwechsel verzeichnet werden, in einem Fall sogar ein Extremgruppenaufstieg von der unteren in die obere Ländergruppe. Dies lässt sich ebenfalls in Bezug auf einen Indikator für Brandenburg feststellen. Auf der anderen Seite sticht Schleswig-Holstein hervor: Hier ist bezüglich drei Indikatoren ein Abstieg um eine Ländergruppe, und zusätzlich im Hinblick auf einen Indikator auch ein negativer Extremgruppenwechsel zu berichten.

Da in den Indikatoren der TPACK-Selbsteinschätzung konkret die Planung und Gestaltung von Unterricht unter Einsatz digitaler Medien angesprochen ist, stellt sich die Frage, inwieweit die selbsteingeschätzten Kompetenzen einen Effekt auf die Häufigkeit, mit der Lehrpersonen Computer in ihrem Unterricht anwenden, aufweisen. Mittels einer Regressionsanalyse konnte dieser Frage nachgegangen werden. Bereits bei der vertiefenden Analyse der Angaben der Lehrpersonen zur Nutzungshäufigkeit digitaler Medien (vgl. Kapitel IV in diesem Band) konnten verschiedene Bedingungsfaktoren identifiziert werden, die einen Zusammenhang mit der Quantität der unterrichtlichen Computernutzung aufwiesen. Aufgrund relativ geringer Varianzaufklärung konnte dort zudem in Aussicht gestellt werden, dass es weitere Faktoren geben muss, die eine bedeutsame Rolle für die Erklärung, wie häufig Lehrpersonen digitale Medien im Unterricht verwenden, spielen. Anhand der Ergebnisse der Regressionsanalyse im vorliegenden Beitrag kann gezeigt werden, dass die selbsteingeschätzten Kompetenzen der Lehrpersonen im Sinne des TPACK einen signifikanten Prädiktor der Nutzungshäufigkeit darstellen. Auch unter Kontrolle des Alters, des Geschlechts sowie des Unterrichtsfachs, die ebenfalls jeweils einen signifikanten Effekt (zugunsten der männlichen Lehrpersonen, der jüngeren Lehrpersonen sowie der MINT-Lehrpersonen) aufweisen, bleibt der signifikante Effekt der TPACK-Selbsteinschätzung bestehen. Die Varianzaufklärung für die alleinige Berücksichtigung der Lehrerkompetenzen liegt bei etwa 9 Prozent; die zusätzliche Berücksichtigung der Hintergrundvariablen verbessert den Anteil erklärter Gesamtvarianz nur geringfügig.

Mit den selbsteingeschätzten Kompetenzen der Lehrpersonen liegt demnach eine wichtige Stellschraube schulischer Mediennutzung vor. Offen bleiben jedoch weitere Fragen, denen zukünftig wissenschaftlich nachgegangen werden sollte. Die bloße Quantität schulischer Computernutzung stellt kaum einen aussagekräftigen Indikator gelingender schulischer Medienbildung dar. Vielmehr sollte die Qualität der unterrichtlichen Lehr- und Lernprozesse verstärkt in den Blick genommen werden. Inwiefern medienbezogene Kompetenzen von Lehrpersonen einen Beitrag dazu leisten können, die Unterrichtsqualität und letztendlich die Lernergebnisse der Schülerinnen und Schüler zu verbessern, ist bisher kaum untersucht worden. In der TPACK-Forschung liegt mit dem Beitrag von Farrell und Hamed (2017) ein erster Vorstoß in diese Richtung vor. Des Weiteren kann die Erfassung selbsteingeschätzter Kompetenzen nur eine Übergangslösung darstellen; langfristig sollten Ansätze und Instrumente entwickelt werden, mit denen sich medienbezogene Fähigkeiten von Lehrpersonen objektiv, reliabel und valide, im Sinne einer Messung der Kompetenzen, erfassen lassen. Ein erster vorsichtiger Ansatz, wie sich TPACK objektiver erfassen lassen kann, liegt mit der Arbeit von Drummond und Sweeney (2017) vor.

Gerade vor dem Hintergrund fehlender medienpädagogischer Angebote im Rahmen der Lehrerbildung in Deutschland, wie sie u.a. auch im *Länderindikator 2016* herausgestellt werden konnten (Eickelmann, Lorenz & Endberg, 2016), stehen aktuell alle an der Lehrerbildung beteiligten Institutionen vor der Herausforderung Maßnahmen zu entwickeln, um die gezielte und nachhaltige Förderung medienbezogener Kompetenzen (angehender) Lehrkräfte voranzutreiben. Dabei sollten Maßnahmen so konzipiert werden, dass sie an den Schnittstellen von Theorie und Praxis ansetzen. Über die gezielte Förderung angehender Lehrpersonen hinaus, stellt sich eine vergleichbare Aufgabe auch für den Bereich der medienbezogenen Lehrerfortbildungen.

Mit dem TPACK-Ansatz lassen sich entsprechende Maßnahmen generieren, wie ein Blick in die internationale Forschung zeigt. Die kontinuierliche (Weiter-)Entwicklung von Instrumenten zur Erfassung und Beobachtung von TPACK und die zunehmende Verknüpfung des TPACK-Ansatzes mit anderen Theorien und weiteren im Rahmen der Schul- und Bildungsforschung relevanten Variablen indiziert wertvolles Potenzial für weitergehende Forschung in diesem Bereich, welches in Deutschland derzeit noch nicht ausreichend ausgeschöpft wird.

Literatur

- Alayyar, G. M., Fisser, P. & Voogt, J. (2012). Developing Technological Pedagogical Content Knowledge in pre-service science teachers: Support from blended learning. *Australasian Journal of Educational Technology*, 28 (8), 1298–1316.
- Angeli, C. & Valanides, N. (2005). Pre-service teachers as ICT designers: An instructional design model based on an expanded view of pedagogical content knowledge. *Journal of Computer Assisted Learning*, 21 (4), 292–302.
- Angeli, C. & Valanides, N. (2009). Epistemological and methodological issues for the conceptualization, development, and assessment of ICT-TPCK: Advances in Technological Pedagogical Content Knowledge (TPCK). *Computers & Education*, 52, 154–168.
- Angeli, C. & Valanides, N. (2015). *Technological Pedagogical Content Knowledge. Exploring, developing, and assessing TPCK*. New York: Springer US.
- Angeli, C., Valanides, N. & Christodoulou, A. (2016). Theoretical considerations of Technological Pedagogical Content Knowledge. In M. C. Herring, M. J. Koehler & P. Mishra (Hrsg.), *Handbook of Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) for educators* (S. 11–32). New York: Routledge.
- Archambault, L. (2016). Exploring the use of qualitative methods to examine TPACK. In M. C. Herring, M. J. Koehler & P. Mishra (Hrsg.), *Handbook of Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) for educators* (S. 65–86). New York: Routledge.
- Ay, Y., Karadağ, E. & Bahaddin Acat, M. (2015). The Technological Pedagogical Content Knowledge-practical (TPACK-Practical) model: Examination of its validity in the Turkish culture via structural equation modeling. *Computers & Education*, 88, 97–108.
- Blömeke, S. (2000). *Medienpädagogische Kompetenz. Theoretische und empirische Fundierung eines zentralen Elements der Lehrerbildung*. München: KoPäd Verlag.
- Celik, I., Sahin, I. & Oguz Akturk, A. (2014). Analysis of the relations among the components of Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK): A structural equation model. *Journal of educational computing research*, 51 (1), 1–22.

- Chai, C.-S., Koh, J. H. L. & Tsai, C.-C. (2013). A review of Technological Pedagogical Content Knowledge. *Educational Technology & Society*, 16 (2), 31–51.
- Chai, C. S., Koh, J. H. L. & Tsai, C.-C. (2016). A review of the quantitative measures of Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK). In M. C. Herring, M. J. Koehler & P. Mishra (Hrsg.), *Handbook of Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) for educators* (S. 87–106). New York: Routledge.
- Cox, S. & Graham, C. R. (2009). Diagramming TPACK in practice: Using an elaborated model of the TPACK framework to analyze and depict teacher knowledge. *TechTrends*, 53 (5), 60–69.
- Drechsel, B., Prenzel, M. & Seidel, T. (2009). Nationale und internationale Schulleistungstudien. In E. Wild & J. Möller (Hrsg.), *Pädagogische Psychologie* (S. 353–380). Heidelberg: Springer Medizin Verlag.
- Drummond, A. & Sweeney, T. (2017). Can an objective measure of technological pedagogical content knowledge (TPACK) supplement existing TPACK measures? *British Journal of Educational Technology*, 48 (4), 928–939.
- Eickelmann, B., Lorenz, R. & Endberg, M. (2016). Die Relevanz der Phasen der Lehrerbildung hinsichtlich der Vermittlung didaktischer und methodischer Kompetenzen für den schulischen Einsatz digitaler Medien in Deutschland und im Bundesländervergleich. In W. Bos, R. Lorenz, M. Endberg, B. Eickelmann, R. Kammerl & S. Welling (Hrsg.), *Schule digital – der Länderindikator 2016. Kompetenzen von Lehrpersonen der Sekundarstufe I im Umgang mit digitalen Medien im Bundesländervergleich* (S. 148–179). Münster: Waxmann.
- Endberg, M. & Lorenz, R. (2016). Selbsteinschätzung medienbezogener Kompetenzen von Lehrkräften in Deutschland und im Bundesländervergleich. In W. Bos, R. Lorenz, M. Endberg, B. Eickelmann, R. Kammerl & S. Welling (Hrsg.), *Schule digital – der Länderindikator 2016. Kompetenzen von Lehrpersonen der Sekundarstufe I im Umgang mit digitalen Medien im Bundesländervergleich* (S. 180–208). Münster: Waxmann.
- Farrell, I. K. & Hamed, K. M. (2017). Examining the Relationship Between Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) and Student Achievement Utilizing the Florida Value-Added Model. *Journal of Research on Technology in Education*, 49 (3-4), 161–181.
- Grafe, S. (2011). ‘media literacy’ und ‘media (literacy) education’ in den USA: ein Brückenschlag über den Atlantik. In H. Moser, P. Grell & H. Niesyto (Hrsg.), *Medienbildung und Medienkompetenz. Beiträge zu Schlüsselbegriffen der Medienpädagogik* (S. 59–80). München: kopaed.
- Graham, C. R., Burgoyne, N., Cantrell, P., Smith, L., St. Clair, L. & Harris, R. (2009). TPACK development in science teaching: Measuring the TPACK confidence of inservice science teachers. *TechTrends*, 53 (5), 70–79.
- Gür, H. & Karamete, A. (2015). A short review of TPACK for teacher education. *Educational Research and Reviews*, 10 (7), 777–789.
- Hammond, T. & Manfra, M. (2009). Giving, prompting, making: Framing a conceptual home for TPACK in social studies instruction. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9, 160–185.
- Harris, J. (2016). In-service teachers’ TPACK development. Trends, models, and trajectories. In M. C. Herring, M. J. Koehler & P. Mishra (Hrsg.), *Handbook of Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) for educators* (S. 191–205). New York: Routledge.

- Harris, J., Grandgenett, N. & Hofer, M. J. (2010). Testing a TPACK-based technology integration assessment rubric. In D. Gibson & B. Dodge (Hrsg.), *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2010* (S. 3833–3840). Chesapeake, VA: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- Herring, M. C., Koehler, M. J., Mishra, P., Rosenberg, J. & Teske, J. (Hrsg.). (2016). *Handbook of Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) for educators*. New York: Routledge.
- Hofer, M. & Grandgenett, N. (2012). TPACK development in teacher education: A longitudinal study of preservice teachers in a secondary M.A.Ed. program. *Journal of Research on Technology in Education*, 45 (1), 83–106.
- Jang, S.-J. & Tsai, M.-F. (2012). Exploring the TPACK of Taiwanese elementary mathematics and science teachers with respect to use of interactive whiteboards. *Computers & Education*, 59, 327–338.
- Jimonyiannis, A. (2010). Designing and implementing an integrated technological pedagogical science knowledge framework for science teachers professional development. *Computers & Education*, 55, 1259–1269.
- Kimmons, R. (2015). Examining TPACK's theoretical future. *Journal of Technology and Teacher Education*, 23 (1), 53–77.
- Koehler, M. J. & Mishra, P. (2008). Introducing TPCK. In AACTE Committee on Innovation and Technology (Hrsg.), *Handbook of Technological Pedagogical Content Knowledge (TPCK) for educators* (S. 3–28). New York: Routledge.
- Koehler, M. J. & Mishra, P. (2009). What is Technological Pedagogical Content Knowledge? *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9 (1), 60–70.
- Koehler, M. J., Shin, T. S. & Mishra, P. (2012). How do we measure TPACK? Let me count the ways. In R. N. Ronau, C. R. Rakes & M. L. Niess (Hrsg.), *Educational Technology, teacher knowledge, and classroom impact: A research handbook on frameworks and approaches* (S. 16–31). Hershey, PA: Information Science Reference.
- Koh, J. H. L. (2013). A rubric for assessing teachers' lesson activities with respect to TPACK for meaningful learning with ICT. *Australasian Journal of Educational Technology*, 29 (6), 887–900.
- Koh, J. H. L., Chai, C. S. & Tsai, C.-C. (2013). Examining practicing teachers' perceptions of technological pedagogical content knowledge (TPACK) pathways: a structural equation modeling approach. *Instructional Science*, 41 (4), 793–809.
- Koh, J. H. L., Chai, C. S. & Tsai, C.-C. (2014). Demographic factors, TPACK constructs, and teachers' perceptions of constructivist-oriented TPACK. *Educational Technology & Society*, 17 (1), 185–196.
- Lai, T.-L. & Lin, H.-F. (2015). Exploring mathematics teachers perception of technological pedagogical content knowledge. *Journal of Educational Media & Library Sciences*, 52 (1), 59–82.
- Lee, C.-S. & Kim, C. (2014). An implementation study of a TPACK-based instructional design model in a technology integration course. *Educational Technology Research and Development*, 62 (4), 437–460.
- Margerum-Lays, J. & Marx, R.W. (2003). Teacher knowledge of educational technology: A case study of student/mentor teacher pairs. In Y. Zhao (Hrsg.), *What should teachers know about technology? Perspectives and practices* (S. 123–159). Greenwich, CO: Information Age Publishing.

- Messina, L. & Tabone, S. (2012). Integrating technology into instructional practices focusing on teacher knowledge. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 46, 1015–1027.
- Mishra, P. & Koehler, M. J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108 (6), 1017–1054.
- Mouza, C. (2016). Developing and assessing TPACK among pre-service teachers. A synthesis of research. In M. C. Herring, M. J. Koehler & P. Mishra (Hrsg.), *Handbook of Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) for educators* (S. 169–190). New York: Routledge.
- Niess, M. L. (2005). Preparing teachers to teach science and mathematics with technology: Developing a technology pedagogical content knowledge. *Teaching and Teacher Education*, 21, 509–523.
- Niess, M. L. (2013). Central component descriptors for levels of technological pedagogical content knowledge. *Journal of educational computing research*, 45 (2), 173–198.
- Niess, M. L. (2017). *Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) framework for K-12 teacher preparation: Emerging research and opportunities*. Hershey, PA: IGI Global.
- Pierson, M. E. (2001). Technology integration practice as a function of pedagogical expertise. *Journal of Research on Computing in Education*, 33 (4), 413–429.
- Rosenberg, J. M. & Koehler, M. J. (2015). Context and technological pedagogical content knowledge (TPACK): A systematic review. *Journal of Research on Technology in Education*, 47 (3), 186–210.
- Sahin, I. (2011). Development of survey of technological pedagogical and content knowledge (TPACK). *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 10 (1), 97–105.
- Schmidt, D. A., Baran, E., Thompson, A. D., Mishra, P., Koehler, M. J. & Shin, T. S. (2009). Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK): The development and validation of an assessment instrument for preservice teachers. *Journal of Research on Technology in Education*, 24 (2), 123–149.
- Shin, T. S., Koehler, M. J., Mishra, P., Schmidt, D. A., Baran, E. & Thompson, A. D. (2009). Changing Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) through course experiences. In I. Gibson, R. Weber, K. McFerrin, R. Carlsen & D. A. Willis (Hrsg.), *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference Book, 2009* (S. 4152–4156). Chesapeake, VA: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15 (2), 4–14.
- Tee, M. Y. & Lee, S. S. (2011). From socialisation to internalisation: Cultivating technological pedagogical content knowledge through problem-based learning. *Australasian Journal of Educational Technology*, 27 (1), 89–104.
- Voogt, J., Fisser, P., Pareja Roblin, N., Tondeur, J. & van Braak, J. (2013). Technological pedagogical content knowledge – a review of the literature. *Journal of Computer Assisted Learning*, 29 (2), 109–121.
- Voogt, J., Fisser, P., Tondeur, J. & van Braak, J. (2016). Using theoretical perspectives in developing an understanding of TPACK. In M. C. Herring, M. J. Koehler & P. Mishra (Hrsg.), *Handbook of Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) for Educators* (S. 33–51). New York: Routledge.
- Willermark, S. (2017). Technological Pedagogical and Content Knowledge: A Review of Empirical Studies Published from 2011 to 2016. *Journal of Educational Computing Research*. DOI: 10.1177/0735633117713114

- Yeh, Y.-F., Hsu, Y.-S., Wu, H.-K., Hwang, F.-K. & Lin, T.-C. (2014). Developing and validating technological pedagogical content knowledge-practical (TPACK-practical) through the Delphi survey technique. *British Journal of Educational Technology*, 45 (4), 707–722.
- Yeh, Y.-F., Lin, T.-C., Hsu, Y.-S., Wu, H.-K. & Hwang, F.-K. (2014). Science teachers' proficiency levels and patterns of TPACK in a practical context. *Journal of Science Education and Technology*, 24 (1), 78–90.
- Zelkowski, J., Gleason, J., Cox, D. C. & Bismarck, S. (2013). Developing and validating a reliable TPACK instrument for secondary mathematics preservice teachers. *Journal of Research on Technology in Education*, 46 (2), 173–206.

Kapitel VII

Medienerziehung in der Sekundarstufe I im Bundesländervergleich

Silke Grafe, Ramona Lorenz und Manuela Endberg

Kinder und Jugendliche wachsen heutzutage in einer mehr und mehr durch Digitalisierung und Mediatisierung geprägten Welt auf. Für Gesellschaft, Wissenschaft und Bildungspolitik gleichermaßen von Bedeutung ist entsprechend die Frage, „welche Erziehungs- und Bildungsaufgaben sich im Medienbereich ergeben“ (Tulodziecki, 2008, S. 110) und welche Institutionen bzw. Akteure entsprechende Erziehungs- und Bildungsprozesse umsetzen sollten.

Der sichere und kompetente Umgang mit digitalen Medien wird als Aufgabe des lebenslangen Lernens (Europäische Kommission, 2006) beziehungsweise als ein Teilbereich der „21st century skills“ (P21, 2015) und damit als unverzichtbare Kompetenz im 21. Jahrhundert gesehen. Nicht zuletzt die Häufigkeit, mit der Kinder und Jugendliche Medien in außerschulischen Kontexten nutzen (mpfs, 2016), legt nahe, Medienerziehung nicht nur als Aufgabenbereich der Institution Schule zu begreifen. Da die Mediennutzung von Kindern und Jugendlichen „überwiegend innerhalb des Wahrnehmungsbereichs der Erziehungsberechtigten statt[findet]“ (Junge, 2016), kommt auch der Familie eine besondere Stellung bei der Medienerziehung zu. Allerdings indiziert eine repräsentative Umfrage unter Eltern, dass die überwiegende Anzahl sich als nicht sehr kompetent in Fragen der Medienerziehung fühlt (mpfs, 2011). Auch äußern viele Eltern und Erziehungsberechtigte den Wunsch nach Unterstützung in Bezug auf medienerzieherische Fragen (Hoffmann, 2013). Zudem endet die „familiäre Medienerziehung nicht selten bereits am Ende des Grundschulalters“ (Eickelmann, Aufenanger & Herzig, 2014, S. 26). Auch der institutionelle Jugendmedienschutz ist – trotz wichtiger Schutzfunktionen – angesichts der vielfältigen Zugangsmöglichkeiten zu digitalen Medien schwer durchzusetzen. Daher bietet insbesondere der schulische Kontext wichtige Gelegenheiten zur Behandlung medienerzieherischer Fragen und zur Entwicklung von Medienkompetenzen der Schülerinnen und Schüler im Sinne eines sachgerechten, selbstbestimmten, kreativen und sozialverantwortlichen Handelns (Tulodziecki, Herzig & Grafe, 2010), wobei die Medienerfahrungen der Kinder und Jugendlichen als Lernvoraussetzungen aufgefasst werden können (Herzig, 2014; KMK, 2012; Süss, Lampert & Wijnen, 2013). Mit der im Jahr 2016 veröffentlichten Strategie „Bildung in der digitalen Welt“ hat die KMK (2016) eine bildungspolitische Grundlage

der schulischen Medienbildung geschaffen und medienbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schüler sowie darauf bezogene Aufgaben von Lehrpersonen beschrieben.

Entsprechend den Qualitätsdimensionen schulischer Medienbildung (vgl. Kapitel I in diesem Band) lassen sich auf Medienerziehung abzielende Aktivitäten als Prozesse schulischer Medienbildung beschreiben, die gezielt die Medienkompetenz der Schülerinnen und Schüler erhöhen sollen. Das Modell schulischer Medienbildung zeigt auf, dass entsprechende Prozessaktivitäten zum einen auf der Unterrichtsebene stattfinden können. Zum anderen ist ihre Abstimmung auf der schulischen Ebene für eine systematische Medienkompetenzförderung der Schülerinnen und Schüler in den jeweiligen Jahrgangsstufen bedeutsam. Medienkompetenz als Ziel solcher Aktivitäten ist im Modell neben den fachlichen Kompetenzen als überfachliche Kompetenz im Bereich Output verortet. Die im *Länderindikator 2017* erfassten Angaben der Lehrpersonen zur Anwendung medienbezogener Aktivitäten mit dem Ziel der Förderung der Medienkompetenzen der Schülerinnen und Schüler können entsprechend der Prozessebene zugeordnet werden.

In Kapitel V dieses Bandes sind bereits die Aktivitäten von Lehrpersonen der Sekundarstufe I in Deutschland zur Förderung computer- und informationsbezogener Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern für Deutschland und im Bundesländervergleich im Trend der drei Erhebungsjahre 2015 bis 2017 des *Länderindikators* betrachtet worden. In Anlehnung an die fünf Kompetenzstufen der *International Computer and Information Literacy Study* (ICILS 2013) wurden unterrichtliche Arbeitsweisen beschrieben, die der Förderung der entsprechenden Kompetenzen dienen. Weitere über die Aspekte des ICILS-Kompetenzmodells hinausgehende Kompetenzbereiche sind für eine umfassende Medienbildung allerdings ebenfalls von hoher Bedeutung. Speziell sind hier der medienbezogener Bereich (im vorliegenden Kapitel) sowie der Bereich der informatischen Grundbildung (vgl. Kapitel VIII in diesem Band) hervorzuheben, die weitere Facetten einer umfassenden Medienkompetenz von Schülerinnen und Schülern darstellen.

Im vorliegenden Kapitel wird die Medienerziehung im Unterricht der Sekundarstufe I aus Sicht der Lehrpersonen im Rahmen des *Länderindikators 2017* für Deutschland insgesamt sowie im Bundesländervergleich untersucht. Vor dem Hintergrund der Bedeutung der schulischen Medienerziehung als zentrale Voraussetzung schulischer Medienbildung und des zunehmenden Interesses an der Steigerung der Medienkompetenz der Schülerinnen und Schüler ist eine aktuelle Betrachtung der Medienerziehung im Unterricht bedeutsam. Mit der Zielperspektive, relevantes Steuerungswissen für Schulentwicklungsprozesse zu generieren, erscheint es in diesem Zusammenhang notwendig, die Überlegungen zu dem Problemkreis, welche pädagogisch relevanten Ziele im Medienzusammenhang angestrebt werden sollen und wie diese in pädagogisch angemessener Form erreicht werden können, weiter zu entwickeln. Dazu wird in Abschnitt 1 ein Überblick zum aktuellen theoretischen, bildungspolitischen sowie empirischen Diskurs der Medienerziehung gegeben. Im zweiten Abschnitt werden die Ergebnisse des *Länderindikators 2017* zur Förderung medienbezogener

Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler durch Medienerziehung vorgestellt, wobei deutschlandweite Befunde, Vergleiche zwischen Lehrersubgruppen sowie entsprechend der Anlage des *Länderindikators* Bundesländervergleiche präsentiert werden. Der Beitrag schließt mit einer zusammenfassenden Diskussion der Ergebnisse (Abschnitt 3) und liefert Hinweise auf mögliche Entwicklungsperspektiven, die sich auf den Bereich der Medienerziehung im Unterricht durch Lehrpersonen beziehen.

1. Medienerziehung in der Schule

Nachfolgend wird zunächst eine Eingrenzung des Begriffs der Medienerziehung vorgenommen (Abschnitt 1.1) und der Stand der Medienerziehung aus bildungspolitischer Perspektive betrachtet (Abschnitt 1.2). Daran anschließend werden ausgewählte aktuelle Forschungsbefunde zur schulischen Medienerziehung dargestellt (Abschnitt 1.3), um die Ergebnisse der Lehrerbefragung im Rahmen des *Länderindikators 2017* einordnen zu können.

1.1 Zum Begriff der Medienerziehung

Unter Medienerziehung lassen sich „alle Aktivitäten und Überlegungen in Erziehung und Bildung zusammenfassen, die das Ziel haben, ein humanes bzw. verantwortliches Handeln im Zusammenhang mit der Mediennutzung und Mediengestaltung zu entwickeln“ (Tulodziecki, 2008, S. 110). Medienerziehung lässt sich des Weiteren – wie auch Mediendidaktik, also die „Verwendung von Medien für Lehr- und Lernprozesse“ (ebd.) – als ein Teilbereich der Medienpädagogik beschreiben. Süss, Lampert und Wijnen (2013) sowie Spanhel charakterisieren Medienerziehung gleichermaßen als Aufgabe und Zielkomponente der Medienpädagogik: Ziel von Medienerziehung ist laut Spanhel (2011) „die Eröffnung und Bereitstellung medialer Bildungsräume“ (ebd., S. 115), die den (Medien-)Bildungsprozess unterstützen können. Gleichzeitig habe Medienerziehung „die vordringliche Aufgabe, die Werte und Ziele, die für den Entwicklungsprozess unter den Bedingungen der heutigen Medialität maßgeblich sein sollen, in der Präferenzordnung der sozialen Gemeinschaft zu verankern, in der ein Kind lebt“ (ebd., S. 116). Um den Begriff der Medienerziehung um Aspekte des lebenslangen Lernens zu erweitern und bildungstheoretische Erwägungen stärker zu betonen, wird in medienpädagogischen Diskursen der Begriff der Medienbildung verwendet.

Innerhalb des Spektrums medienerzieherischer Konzepte haben bewahrpädagogische Ansätze den Anspruch, Kinder und Jugendliche vor schädlichen Inhalten und möglichen Problemlagen der Mediennutzung zu schützen. Andere Ansätze akzentuieren die Kultivierung des Medienurteils, den mündigen Umgang mit Medien zur Förderung von Bildung und Wirtschaft sowie Kultur, Ideologiekritik und eigene mediale Artikulation (Tulodziecki et al., 2010). Im Rahmen handlungs- und entwicklungsorientierter Ansätze wird betont, dass ‚Erziehung‘ im medienerzieherischen Zusammenhang „im Sinne

der Anregung und Unterstützung eines selbst bestimmten und eigenverantwortlichen Handelns“ (Tulodziecki, 2008, S. 110) zu verstehen sei. Ähnlich formuliert es Schorb (2005), der den erzieherischen Charakter des Konzepts insbesondere in der Erziehung zu einer kompetenten und reflektierten Mediennutzung sieht (vgl. dazu auch Süß et al., 2013) und damit die Förderung von Medienkompetenz als Zielkomponente hervorhebt. Unter Ziaspekten ist es wünschenswert, „dass die Medienkompetenz soweit entwickelt wird, dass das Individuum bereit und in der Lage ist, in Medienzusammenhängen sachgerecht, selbstbestimmt, kreativ und sozial verantwortlich zu handeln“ (Tulodziecki et al., 2010, S. 177). Entsprechende Inhaltsbereiche der Medienerziehung, in denen Kennen, Verstehen und Bewerten gefordert sind, umfassen die Medienlandschaft als informationelle Umwelt, Gestaltungsmerkmale von Zeichen, die Erzeugung zeichenfähiger Muster bzw. medialer Beiträge, Einflüsse von Medien auf Individuum und Gesellschaft sowie Bedingungen der Medienproduktion und Medienverbreitung (Tulodziecki, 2017). Nutzungsfelder für die Auswahl und Rezeption vorhandener Angebote, für den kommunikativen Austausch und Aktionen in digitalen Umgebungen sowie für die Gestaltung und Präsentation eigener medialer Beiträge beziehen sich auf Information und Lernen, Erkenntnisgewinn und Kontrolle, Unterhaltung und Spiel, Werbung und Handel sowie Propaganda und Manipulation (ebd.). Entsprechende Aktivitäten einer schulischen Medienerziehung dienen der Förderung einer Medienkompetenz im umfassenden Sinne. Eine entsprechende Sichtweise kommt in internationalen Kontexten mit dem Begriff ‚media literacy‘ zum Tragen (z.B. Buckingham, 2003; Hobbs, 2008), wodurch Aspekte der Literalität besonders betont werden. Wenn es um die pädagogische Umsetzung bzw. um Aktivitäten zur Förderung von ‚media literacy‘ geht, kommt der Begriff der ‚media (literacy) education‘ zur Anwendung (Grafe, 2011).

1.2 Medienerziehung in bildungspolitischer Perspektive

Die Deutsche Länderkonferenz MedienBildung, als der freiwillige Zusammenschluss der Leiterinnen und Leiter der Landesmedienzentren und der entsprechenden Medienabteilungen in den pädagogischen Landesinstituten, hat im Jahr 2008 das Positionspapier „Kompetenzorientiertes Konzept für die schulische Medienbildung“ vorgelegt, das im Januar 2015 durch eine aktualisierte und den technischen Weiterentwicklungen wie auch den bildungspolitischen und bildungspraktischen Maßnahmen Rechnung tragende Fassung abgelöst wurde (LKM, 2015). Mit dem Konzept werden unter dem Fokus der schulpraktischen Konkretisierung fünf Kompetenzbereiche festgelegt, in denen Schülerinnen und Schüler Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten am Ende der Pflichtschulzeit erworben haben sollten, um medienkompetent handeln zu können. Die Kompetenzbereiche berücksichtigen einzelne medienerzieherische Aspekte, wie z.B. „Medien analysieren und bewerten“ oder „Mediengesellschaft verstehen und reflektieren“ (ebd., S. 3).

Auch bildungspolitisch wird „Medienbildung als Pflichtaufgabe schulischer Bildung“ (KMK, 2012) erneut – nach vorherigen Beschlüssen (KMK, 1986; 1997) – als

fachintegrative Aufgabe gefasst. In dem Beschluss „Medienbildung in der Schule“ der Kultusministerkonferenz (KMK, 2012), werden verschiedene Inhaltsbereiche benannt, die für die Förderung einer umfassenden Medienkompetenz im Rahmen schulischer Medienbildung als bedeutsam erachtet werden. Dazu zählen die „Selbstbestimmte, aktive und demokratische Teilhabe an Politik, Kultur und Gesellschaft“, die „Identitätsbildung und Persönlichkeitsentwicklung“, die „Ausprägung moralischer Haltungen, ethischer Werte und ästhetischer Urteile“ sowie der „Schutz von Kindern und Jugendlichen vor negativen Einflüssen und Wirkungen von Medien“.

Die von der Kultusministerkonferenz im Jahr 2016 vorgestellte Strategie „Bildung in der digitalen Welt“ (KMK, 2016) führt die Medienerziehung – neben den Bereichen Mediendidaktik, Medienethik und medienbezogene Schulentwicklung – als einen Kompetenzbereich auf, dem in der Lehrerbildung Aufmerksamkeit gewidmet werden sollte. Konkret heißt es dazu, dass Lehrende in der Lage sein sollten, „die Bedeutung von Medien und Digitalisierung in der Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler zu erkennen, um darauf aufbauend medienbezogener wirksame Konzepte zu entwickeln und den Erwerb von Kompetenzen für den Umgang mit digitalen Medien didaktisch reflektiert und aufbereitet zu unterstützen“ (ebd., S. 25–26). Diese Anforderungen an die Lehrpersonen spiegeln sich auch in dem erklärten Ziel wider, die „Kompetenzen in der digitalen Welt“ (ebd., S. 15) der Schülerinnen und Schüler verbindlich und nachhaltig zu fördern. Diese Kompetenzen werden, orientiert an den gesetzten Zielen „individuelles und selbstgesteuertes Lernen fördern, Mündigkeit, Identitätsentwicklung und das Selbstbewusstsein stärken sowie die selbstbestimmte Teilhabe an der digitalen Gesellschaft ermöglichen“ (ebd.) sowie ausgewählten bestehenden Kompetenzmodellen (I. das von der EU-Kommission hervorgebrachte Kompetenzmodell „DigComp“; II. das „Kompetenzorientierte Konzept für die schulische Medienbildung“ der Länderkonferenz MedienBildung; III. das ICILS 2013 zugrundeliegende Kompetenzmodell), in sechs Kompetenzbereiche untergliedert (ebd., S. 15ff.). Vergleicht man diese Kompetenzbereiche mit den oben beschriebenen Inhaltsbereichen und Nutzungsfeldern für den kommunikativen Austausch und Aktionen in digitalen Umgebungen im Rahmen einer schulischen Medienbildung zur Förderung einer umfassenden Medienkompetenz, so lassen sich – trotz unterschiedlicher Systematiken, Akzentuierungen, Fundierungen und Reflexionen – vielfältige Bezüge zu allen Kompetenzbereichen herstellen. Die Sektion Medienpädagogik der Deutschen Gesellschaft für Erziehungswissenschaft kritisiert in ihrer Stellungnahme als Reaktion auf das KMK-Strategiepapier, dass „beim Handlungsfeld der Bildungsmedien eine funktionale Sicht auf digitale Medien im Vordergrund [stehe]“ (Sektion Medienpädagogik, 2016, S. 4). Entsprechend wird die Schlussfolgerung gezogen, dass Ergänzungen notwendig seien, „zum einen durch eine fächerübergreifende Perspektive und zum anderen durch eine Perspektive der Medienbildung, bei der digitale Medien selbst als Thema und Herausforderung von Lern- und Bildungsprozessen in den Blick kommen.“ (ebd., S. 3). Auch die Initiative „Keine Bildung ohne Medien“ fordert „den etablierten und inhaltlich fundierten Begriff ‚Medienbildung‘ – begrifflich und konzeptionell [...] zu berücksichtigen“ (KBoM!, 2016, S. 4) sowie eine umfassen-

de Grundbildung Medien für alle Schülerinnen und Schüler. In der Stellungnahme der Gesellschaft für Medienpädagogik und Kommunikationskultur wird eine Erweiterung der Perspektiven einer durch Digitalisierung und Mediatisierung geprägten Welt gefordert: „1.) unter der informationstechnologischen/informatischen Perspektive, 2.) unter der Perspektive der Mediatisierung und der Entwicklung der digitalen Medien und 3.) unter der Perspektive der informatisch medialen Systeme, bei denen klassische Medienfunktionen wie Kommunikation und Produktion von Inhalten mit Eigenschaften von Informatiksystemen kombiniert werden“ (GMK, 2016, S. 2). Entsprechend ist eine Umsetzung erforderlich durch „(a) eine grundlegende, lernbereichs- und fächerübergreifende Medienbildung in der Grundschule, (b) eine verpflichtende Medienbildung mit informatischen Anteilen in bestimmten Jahrgangsstufen [...], die als eigener Lernbereich oder als Fach ausgewiesen ist, (c) ein Fach Informatik sowie (d) eine insgesamt fächerübergreifende Medienbildung in allen Jahrgangsstufen“ (ebd., S. 5).

Die Forderung einer nachhaltigen Förderung einer „digitalen Kompetenz“ im Rahmen einer „digitalen Bildung“ (BMBF, 2016, S. 10) aller Schülerinnen und Schüler ist Bestandteil der Strategie „Bildungsoffensive für die digitale Wissensgesellschaft“ des Bundesministeriums für Bildung und Forschung. Auch hier lassen sich – mit den oben genannten Einschränkungen – einzelne Bezüge zu einem umfassenden Verständnis von Medienkompetenz herstellen. Jedoch werden in den medienpädagogischen Diskursen entsprechende Begriffe – insbesondere wenn sie die Begriffe Medienkompetenz und Medienbildung ersetzen sollen – kritisch diskutiert, da „Jugendliche und Erwachsene der Digitalisierung in der Regel nicht in ihrer (technischen) Ursprungsform oder dem Digitalen als ‚Rohform‘ begegnen, sondern erst in einer medialen Erscheinungsform. Insofern besteht die Gefahr, dass mit den neuen Begriffen Fragen der Mediatisierung und der Zeichengebundenheit unserer Erfahrungen in gesellschaftlichen Zusammenhängen nur noch als zweitrangig gegenüber den technischen Grundlagen erscheinen“ (Tulodziecki, 2016, S. 17). Demgemäß wird für die Umsetzung im schulischen Kontext in medienpädagogischen Diskursen neben einer informatischen Bildung (vgl. Kapitel VIII in diesem Band) ein verpflichtender Lernbereich Medienbildung sowie die Berücksichtigung medialer Erscheinungsformen von Digitalisierung und Mediatisierung in allen Unterrichtsfächern als notwendig erachtet (Tulodziecki, 2017).

1.3 Forschungsbefunde zur schulischen Medienerziehung

Zur schulischen Förderung medienbezogener Fähigkeiten von Schülerinnen und Schülern durch Medienerziehung liegen in Deutschland vergleichsweise wenige empirische Studien vor. Treumann, Burkatzki, Hagedorn und Kämmerer (2007) haben in ihrer triangulativ angelegten Large-Scale-Studie mittels Clusteranalyse eine Typologie mit sieben unterscheidbaren Gruppen von Jugendlichen hinsichtlich ihres Medienhandelns und der Ausprägung von Medienkompetenz generiert. Die Studie basierte auf Daten aus standardisiert-schriftlichen Befragungen von 3.271 Jugendlichen im Alter zwischen 12 und 20 Jahren, sowie zusätzlichen 38 Leitfadeninterviews und 10 Gruppendiskussionen.

Hinsichtlich der Ergebnisse zeigte sich ein positiver Zusammenhang zwischen dem Bildungsniveau und der Ausprägung von Medienkompetenz (Treumann et al., 2007).

In internationalen Rahmenkonzeptionen der empirischen Bildungsforschung im Bereich von Large-Scale-Assessments, die sich auf benötigte Fähig- und Fertigkeiten im Umgang mit digitalen Medien beziehen (konzeptualisiert z.B. als computer- und informationsbezogene Kompetenzen im Rahmen von ICILS 2013, als digitale Lesekompetenz im Rahmen von PISA seit 2009, oder dem technologiebasierten Problemlösen bei PIAAC), lassen sich einzelne Bezüge zu ausgewählten medienerzieherischen Aspekten finden. Jedoch werden in diesen Studien andere Schwerpunkte gesetzt.

National und international werden zudem Versuche unternommen, Instrumente zur Messung von Medienkompetenz als Ziel medienerzieherischer Aktivitäten zu entwickeln um sie für Erhebungen und Evaluationsstudien nutzen zu können. Diese beziehen sich zum einen auf ein umfassendes Verständnis von Medienkompetenz bzw. „media literacy“ (z.B. Hobbs & Frost, 2003; Arke & Primack, 2009; Literat, 2014) oder es werden einzelne Kompetenzbereiche in den Mittelpunkt der Betrachtung gerückt, wie z.B. Medienkritikfähigkeit (Sowka, Klimmt, Hefner, Mergel & Possler, 2015) oder mediale Zeichenkompetenz (Diergarten, Möckel, Nieding & Ohler, 2017).

Bezüglich der Messung von Effekten medienerzieherischer Maßnahmen findet man auch international nur wenige Studien. Die quasi-experimentelle Interventionsstudie von Hobbs und Frost (2003) zeigte eine signifikante Wirksamkeit der Medienkompetenzförderung unter Verwendung von auditiven, visuellen und audiovisuellen Medien im Englischunterricht der 11. Jahrgangsstufe an einer Highschool in den USA ($N = 293$) auf das Verständnis und die Analyse von Medientexten, die Schreibkompetenz sowie die Fähigkeit, weggelassene oder versteckte Informationen in Medienangeboten zu ergänzen oder zu erfassen.

Insgesamt zeigt sich mit Blick auf den im deutschsprachigen und internationalen Raum seit Jahrzehnten geführten Diskurs um Medienkompetenz, Medienbildung und Medienpädagogik, in dem Medienerziehung jeweils als gesellschaftliche und individuelle Aufgabe wie auch als Zielkomponente verortet wird, ein Forschungsdesiderat hinsichtlich der empirischen Modellierung einer umfassenden Medienkompetenz sowie der theoriegeleiteten Entwicklung von medienerzieherischen Konzepten zur Förderung von Kompetenzen in einer durch Digitalisierung und Mediatisierung beeinflussten Welt sowie der Untersuchung der kurz- und langfristigen Zielerreichung medienerzieherischer Aktivitäten und ihrer Rahmenbedingungen.

Betrachtet man Studien, die vornehmlich auf der Basis von Selbsteinschätzungen von Lehrpersonen sowie Schülerinnen und Schülern beruhen, so zeigt sich, dass trotz verstärkter bildungspolitischer Forderungen nach verbindlicher schulischer Medienbildung, Medienerziehung in der schulischen Praxis noch immer keinen großen Raum einnimmt. Süss et al. (2013) führen als Gründe der fehlenden medienerzieherischen Aktivitäten unter anderem Zeitmangel, geringe Priorisierung des Themas, fehlende Medienkompetenz sowie fehlende medienpädagogische Kompetenz der Lehrpersonen oder Verantwortungsdiffusion an. Letztere sei insbesondere durch die derzeitige Umsetzungspraxis, Medienerziehung als fächerübergreifende Aufgabe zu ver-

stehen, begründet. Eine aktuelle empirische Untersuchung in Hamburg bestätigt diese Positionen. Im Zuge der Evaluierung des Pilotprojektes „BYOD – Start in die nächste Generation“, das im Schuljahr 2014/2015 an sechs Hamburger Schulen gestartet ist, stellten Kammerl, Unger, Günther und Schwedler (2016) heraus, dass durch die Einbindung privater mobiler digitaler Endgeräte der Schülerinnen und Schüler in den schulischen Alltag medienerzieherische Aufgaben zwar an Bedeutung gewannen, allerdings aus Sicht der Schülerinnen und Schüler im Rahmen der Intervention kein stärkerer Fokus auf die schulische Medienbildung (z.B. hinsichtlich der unterrichtlichen Behandlung der verpflichtenden Module des Medienpasses) erfolgte und „auch keine anderen umfassenderen Aktivitäten zum Lernen über Medien festgestellt werden [konnten]“ (ebd., S. 109). Die Autoren folgerten daraus einen erhöhten und gezielten Fortbildungsbedarf für Lehrpersonen, wobei entsprechende Angebote speziell auf das BYOD-Konzept abgestimmt sein sollten, sowie eine stärkere curriculare Verankerung der Medienkompetenzförderung, die gezielt auf die Kompetenzbereiche des LKM-Positionsapiers bzw. der von der KMK (2016) geforderten „Kompetenzen in der digitalen Welt“ ausgerichtet sind.

Für Nordrhein-Westfalen liegen mit der repräsentativen Untersuchung von Breiter, Welling und Stolpmann (2010) zur Integration digitaler Medien in Schulen der Sekundarstufe I umfassende Daten vor, wobei auch die Medienerziehung als schulische Praxis sowie medienerzieherische Einstellungen der Lehrpersonen in den Blick genommen wurden. Dabei zeigte sich, dass etwa jede siebte Lehrperson Medienerziehung als wichtige schulische Aufgabe sah, ein Drittel diese jedoch klar in der Verantwortung der Eltern verortete. Entsprechend sahen etwa 75 Prozent die Schule in der Pflicht, Schülerinnen und Schüler vor negativen Medieneinflüssen zu schützen. Der überwiegende Anteil der befragten Lehrpersonen äußerte Zustimmung zu der Aussage, dass Medienerziehung in möglichst vielen Fächern einen Unterrichtsgegenstand darstellen sollte. Vor allem jüngere Lehrpersonen und Referendare sprachen sich dafür aus. Ebenfalls vermehrt jüngere Lehrpersonen gaben an, sich im Bereich der schulischen Medienerziehung engagieren zu wollen. Neben den Einstellungen der Lehrpersonen wurden auch konkrete medienerzieherische Tätigkeiten im Unterricht (begrenzt auf die Jahrgangsstufen 5 und 6) erfragt. Etwa ein Fünftel der Lehrpersonen gab an, gelegentlich – d.h. mindestens einmal im Monat bis mehrmals in der Woche – den bewussten und kontrollierten Umgang mit Medien, die Handynutzung, die Medienerlebnisse der Schülerinnen und Schüler oder die kritische Reflexion und Diskussion von Medieninhalten im Unterricht zu thematisieren. Etwas geringer fielen die Raten für die weiteren erfragten Aspekte des reflektierten Medienhandelns (Thematisierung von Verwendungs- und Funktionsweisen von Medien, kritische Bewertung der kommerziellen Interessen hinter Medienprodukten, Erarbeiten eines verantwortungsvollen Umgangs in Community-Portalen, Thematisierung der sicheren Internetnutzung, Computerspiele im Unterricht) aus. In der fachspezifischen Betrachtung der Ergebnisse zeigte sich eine häufigere Behandlung dieser medienerzieherischen Aspekte im Unterricht der geisteswissenschaftlichen Fächer sowie im Deutsch- und z.T. im Fremdsprachenunterricht.

Die vorgestellten Befunde aus Untersuchungen, die jeweils auf einzelne Bundesländer beschränkt waren, legen nahe, dass medienerzieherische Aspekte im Schulunterricht zwar Beachtung finden, jedoch noch nicht durch die gesamten Lehrerkollegien in allen Fächern integrativ unterrichtet werden. Im Rahmen der repräsentativen Lehrerbefragung des *Länderindikators 2016* wurden bundesweit insgesamt 1210 Lehrpersonen befragt, ob sie im Unterricht medienbezogene Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler durch Medienerziehung gefördert haben. Im Mittel bestätigten dies 55,4 Prozent der befragten Lehrpersonen in Deutschland (Lorenz & Endberg, 2016). Im Bundesländervergleich zeigten sich dabei nur geringe Unterschiede zwischen den drei im Studiendesign unterschiedenen Ländergruppen (ebd.).

Aus Sicht der Schülerinnen und Schüler wird dahingehend jedoch noch größeres Entwicklungsdesiderat bezüglich der Ausweitung von Medienerziehung bekundet. In einer bundesweiten Befragung von Schülerinnen und Schülern ($N = 512$) wurde entsprechend herausgestellt, dass sich etwas mehr als zwei Drittel (mehr) Unterricht wünschen, in dem die rechtlichen Grundlagen der Internetnutzung behandelt werden (Bitkom, 2015). Etwa die Hälfte äußerte den Wunsch nach einer (vermehrten) Thematisierung des richtigen Verhaltens in Chats und sozialen Netzwerken sowie von Fragen rund um den Datenschutz im Internet (ebd.).

Damit Lehrpersonen zukünftig in der Lage sind, die Medienkompetenzen und Medienbildungsprozesse der Schülerinnen und Schüler zu fördern und nachhaltig zu begleiten, ist eine verbindliche Integration entsprechender Themen und eine praxis- und theorieorientierte Ausrichtung der Lehrerbildung notwendig. Im Projekt M³K (Modellierung und Messung medienpädagogischer Kompetenz) wird das Ziel verfolgt, medienpädagogische Kompetenz von Lehramtsstudierenden anhand der Kompetenzbereiche Medienerziehung, Mediendidaktik sowie medienbezogener Schulentwicklung im Rahmen eines Kompetenzstrukturmodells theoriegeleitet und empirisch zu modellieren. Dabei wird von der Annahme ausgegangen, dass die medienpädagogische Kompetenz von Lehrpersonen eine bedeutsame Gelingensbedingung für die erfolgreiche Bildungsarbeit und den fachlichen und überfachlichen Kompetenzerwerb von Schülerinnen und Schülern sowie für ihre Teilhabe an einer medial geprägten Kultur darstellt (Herzig, Martin, Schaper & Ossenschmidt, 2015; Tiede, Grafe & Hobbs, 2015). Mittels Experteninterviews und unter Berücksichtigung der theoretischen Annahmen, die den Diskurs um Medienpädagogik in Deutschland prägen, wurde ein Fragebogeninstrument entwickelt, in dem die einzelnen Kompetenzaspekte sowie die medienbezogene Selbstwirksamkeit, medienbezogene Überzeugungen und medientechnisches Wissen erfragt wurden. In insgesamt drei Studien mit je 591, 434 und 919 Lehramtsstudierenden aus elf deutschen Universitäten wurde das Instrument einer ersten empirischen Prüfung unterzogen (Herzig et al., 2015; Tiede & Grafe, 2016). Allerdings ließ sich das angenommene Strukturmodell in der Unterscheidung der drei einzelnen Kompetenzbereiche in der empirischen Prüfung bisher nicht bestätigen. Stattdessen konnte jedoch ein Konstrukt der „generellen medienpädagogischen Kompetenz“ (Herzig et al., 2015, S. 169) über die drei Bereiche hinweg erfasst werden. Des Weiteren wiesen die Lehramtsstudierenden der Stichprobe jeweils

insgesamt nur sehr geringe Kompetenzausprägungen für alle drei Kompetenzbereiche (Mediendidaktik, Medienerziehung, medienbezogene Schulentwicklung) auf, was die Autoren auf fehlende nicht systematisch angelegte Lerngelegenheiten im Studium zurückführten. Erwartungskonform ließen sich positive Effekte der zusätzlich erfassten Einstellungsaspekte (technisches Wissen, Selbstwirksamkeitserwartungen, medienbezogene Überzeugungen) auf die „generelle medienpädagogische Kompetenz“ feststellen, womit sich konkrete Ansatzpunkte für weitere Forschung aber auch zur praktischen Verankerung entsprechender Lerngelegenheiten im Lehramtsstudium ableiten lassen.

Vor dem Hintergrund des aufgezeigten Forschungsstands wird im Folgenden anhand der Datenbasis des *Länderindikators 2017* der Frage nachgegangen, inwiefern medienbezogene Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler im Unterricht durch Medienerziehung gefördert werden. Um umfassende Befunde der schulischen Förderung von medienbezogenen Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern der Sekundarstufe I durch Medienerziehung vorlegen zu können, werden Indikatoren zu den Einstellungen der Lehrpersonen sowie zur generellen Umsetzung und zur Thematisierung einzelner Aufgabenbereiche der Medienerziehung im Unterricht herangezogen.

2. Befunde zur Medienerziehung in der Sekundarstufe I auf der Grundlage des *Länderindikators 2017*

Im Folgenden werden die Befunde des *Länderindikators 2017* bezüglich der Angaben der Lehrpersonen in Deutschland zur unterrichtlichen Einbindung verschiedener Aspekte der Medienerziehung dargestellt. Dem *Länderindikator 2017* liegt eine repräsentative Stichprobe von 1218 Lehrpersonen der Sekundarstufe I in Deutschland zugrunde, die sowohl die Darstellung von Befunden auf Bundesebene sowie im Vergleich der Bundesländer ermöglicht. Für die Durchführung der Bundesländervergleiche werden für alle Indikatoren drei Ländergruppen gebildet, wobei die Bundesländer entsprechend den Anteilen an Lehrpersonen (hohe Anteile, mittlere Anteile, niedrige Anteile), die der Aussage zustimmen, den Gruppen zugeordnet werden. Die Einordnung erfolgt normativ, sodass in der Regel jeweils vier Bundesländer in der oberen und unteren Ländergruppe verortet werden und die weiteren acht Bundesländer der mittleren Gruppe zugeordnet werden. In Ausnahmefällen kann diese Zuordnungsregel nicht eingehalten werden: Weisen mehrere Bundesländer die gleichen Zustimmungsraten auf, werden diese Länder der jeweils höheren Ländergruppe zugeordnet. Innerhalb dieser Ländergruppen sind die zugeteilten Bundesländer alphabetisch sortiert (zur Anlage und Durchführung der Studie vgl. Kapitel II in diesem Band). Die Anteile der oberen und unteren Ländergruppe unterscheiden sich für alle in diesem Kapitel berichteten Indikatoren statistisch signifikant ($p < .05$) voneinander.

Zudem werden für alle in diesem Kapitel berichteten Indikatoren Vergleiche für verschiedene Subgruppen durchgeführt und signifikante ($p < .05$) Ergebnisse dieser Analysen im Text berichtet. Berücksichtigt werden dafür das Geschlecht der Lehrpersonen, das Alter (bis 39 Jahre; 40 bis 49 Jahre; 50 Jahre oder älter), die Schul-

form (Gymnasium vs. andere Schulformen der Sekundarstufe I), die Jahrgangsstufe der Referenzklasse (5. und 6. Jahrgangsstufe; 7. und 8. Jahrgangsstufe; 9. und 10. Jahrgangsstufe) sowie das Referenzfach (MINT-Fach vs. Nicht-MINT-Fach¹). Zunächst werden im Folgenden die Einschätzungen der Lehrpersonen hinsichtlich der Relevanz fachintegrativer medienbezogener Lehr- und Lernaktivitäten sowie die berichtete Förderung der Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler in diesem Bereich dargestellt (Abschnitt 2.1). Darüber hinaus werden konkrete Teilaspekte medienbezogener Kompetenzförderung in den Blick genommen, indem die Angaben der Lehrpersonen bezüglich einer mindestens einmal in der Woche erfolgenden Thematisierung medienbezogener Inhalte im Fachunterricht analysiert werden (Abschnitt 2.2). Schließlich werden die Befunde der Bundesländervergleiche in einer Übersichtstabelle zusammengefasst (Abschnitt 2.3).

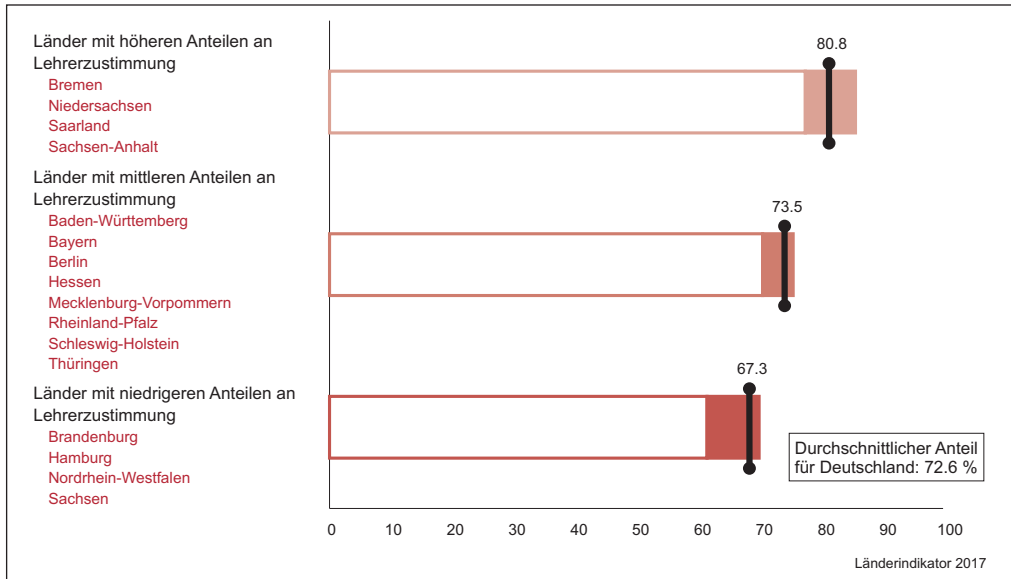
2.1 Einstellungen der Lehrpersonen sowie Förderung medienbezogener Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler durch Medienbildung

Die Einstellungen von Lehrpersonen sowie Angaben zur Förderung medienbezogener Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler durch Medienbildung (Medien als Gegenstand bzw. Inhalt des Unterrichts mit dem Ziel der Förderung eines kompetenten und kritischen Umgangs mit digitalen Medien) wurden im Rahmen des *Länderindikators 2017* anhand zweier Indikatoren erfasst: (1) Die Frage an die Lehrpersonen, ob sie es als sinnvoll erachten, Medienbildung als Bestandteil des Fachunterrichts des Referenzfachs zu integrieren, sowie (2) die Frage, ob sie medienbezogene Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler durch Medienbildung im Unterricht fördern. Für beide Fragen standen die Antwortoptionen *Ja* bzw. *Nein* zur Auswahl; im Folgenden werden jeweils nur die Anteile der Lehrpersonen berichtet, die der jeweiligen Aussage zugestimmt haben.

Hinsichtlich der Einstellungen als eine zentrale Voraussetzung der Umsetzung von Medienbildung zeigt sich, dass etwas weniger als drei Viertel der Lehrpersonen (72.6%) der Aussage zustimmen, dass Medienbildung sinnvollerweise Bestandteil des Fachunterrichts des Referenzfachs sein sollte. Dabei fällt die Zustimmungsrate bei Lehrpersonen, die an einem Gymnasium unterrichten (77.0%), statistisch signifikant höher aus als bei Lehrpersonen, die an einer anderen Schulform der Sekundarstufe I unterrichten (67.0%). Darüber hinaus zeigen sich ebenfalls Unterschiede in Bezug auf das angegebene Referenzfach. Die Anteile der zustimmenden Lehrkräfte, die ein Nicht-MINT-Fach unterrichten (75.4%) fallen signifikant höher aus als dies für Lehrkräfte der MINT-Fächer (67.0%) der Fall ist. Hinsichtlich des Alters, des Geschlechts und der Jahrgangsstufe zeigen sich keine signifikanten Unterschiede für diesen Indikator.

1 Unter einem Nicht-MINT-Fach werden im Rahmen des *Länderindikators 2017* die Fächer bzw. Fachgruppen Deutsch, Fremdsprachen, Geistes- und Gesellschaftswissenschaften sowie weitere Fächer (Ethik/Philosophie, Religion, Sport, Hauswirtschaftslehre usw.) zusammengefasst (vgl. dazu auch Kapitel II in diesem Band).

Abbildung 1: Anteile der Lehrpersonen, die angeben, dass sie es als sinnvoll erachten, Medienerziehung (Medien als Gegenstand bzw. Inhalt des Unterrichts mit dem Ziel der Förderung eines kompetenten und kritischen Umgangs mit digitalen Medien) als Bestandteil ihres Fachunterrichts in das Referenzfach zu integrieren (Angaben in Prozent, Kategorie Ja)



Im Bundesländervergleich (Abbildung 1) finden sich in Bremen, Niedersachsen, dem Saarland und Sachsen-Anhalt im Durchschnitt die höchsten Zustimmungsraten: Im Mittel erachten 80.8 Prozent der Lehrpersonen in diesen Ländern Medienerziehung als Bestandteil des Referenzfachs als sinnvoll. Im Gegensatz dazu bilden Brandenburg, Hamburg, Nordrhein-Westfalen und Sachsen die Ländergruppe mit den im Durchschnitt niedrigsten Anteilen an zustimmenden Lehrpersonen (67.3%). Für die weiteren acht Bundesländer liegt die mittlere Zustimmungsrate bei 73.5 Prozent.

Die Frage, ob medienbezogene Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler durch Medienerziehung gefördert werden, kann im Trend über zwei Erhebungszeitpunkte² der *Länderindikatoren 2016* und *2017* berichtet werden, da sie zu beiden Erhebungszeitpunkten Teil der Lehrerbefragung war (Abbildung 2). Der Abbildung sind die Anteile für Deutschland bezüglich der Zustimmungsraten der jeweils befragten Lehrpersonen aus beiden Erhebungsjahren zu entnehmen. Mit der Abbildung ist darüber hinaus die kombinierte Darstellung der Befunde des Bundesländervergleichs für 2016 und 2017 möglich. Die Bundesländer werden dabei jeweils in drei Ländergruppen entsprechend den Anteilen an Lehrpersonen, die der Aussage zustimmen, eingeteilt – für 2016 auf der linken und für 2017 auf der rechten Seite der Abbildung.

2 Untersuchungen von Veränderungen gewisser Merkmale über die Zeit werden hier in Anlehnung an Drechsel, Prenzel und Seidel (2009) als Trend bezeichnet, wobei es gilt, „die substantiellen Unterschiede zwischen zwei oder mehreren Erhebungsrunden herauszuarbeiten“ (ebd., S. 375).

Abbildung 2: Anteile der Lehrpersonen, die angeben, dass sie im Unterricht medienbezogene Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler durch Medienerziehung fördern (Angaben in Prozent, Kategorie *Ja*)

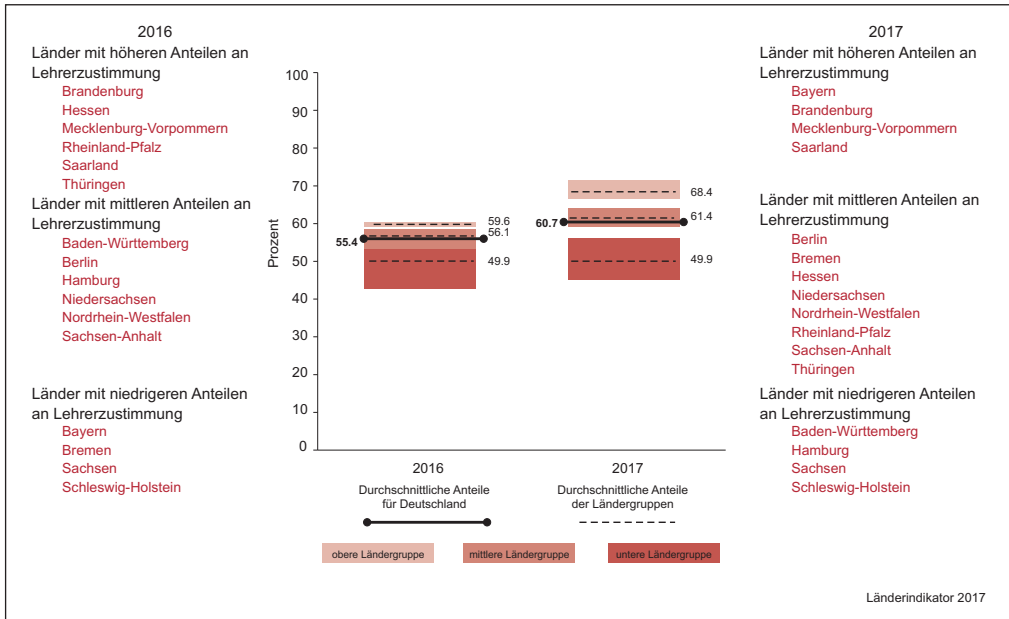


Abbildung 2 zeigt, inwiefern die befragten Lehrpersonen angeben, medienbezogene Fähigkeiten ihrer Schülerinnen und Schüler durch Medienerziehung zu fördern.

Im Jahr 2017 geben durchschnittlich 60.7 Prozent der befragten Lehrpersonen an, medienbezogene Fähigkeiten ihrer Schülerinnen und Schüler durch Medienerziehung zu fördern. Im Vergleich zum Vorjahr (55.4%) lässt sich ein statistisch signifikanter Anstieg von rund fünf Prozentpunkten beobachten. Die medienbezogenen Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler werden durch Medienerziehung im Unterricht von signifikant mehr Lehrpersonen, die ein Nicht-MINT-Fach (64.7%) als Referenzfach angeben, gefördert, als von Lehrpersonen, die ein MINT-Fach (52.9%) unterrichten. Signifikante Unterschiede zwischen weiteren Subgruppen der Lehrerstichprobe (Geschlecht, Alter, Schulform, Jahrgangsstufe) liegen für diesen Indikator nicht vor.

Bayern, Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern und das Saarland bilden in der diesjährigen Erhebung die obere Ländergruppe mit einer durchschnittlichen Zustimmungsrates von 68.4 Prozent. In der unteren Ländergruppe, die sich zusammensetzt aus Baden-Württemberg, Hamburg, Sachsen und Schleswig-Holstein, stimmt knapp die Hälfte (49.9%) der befragten Lehrpersonen der Aussage zu. In der mittleren Gruppe liegt die Zustimmungsrates im Durchschnitt bei 61.4 Prozent.

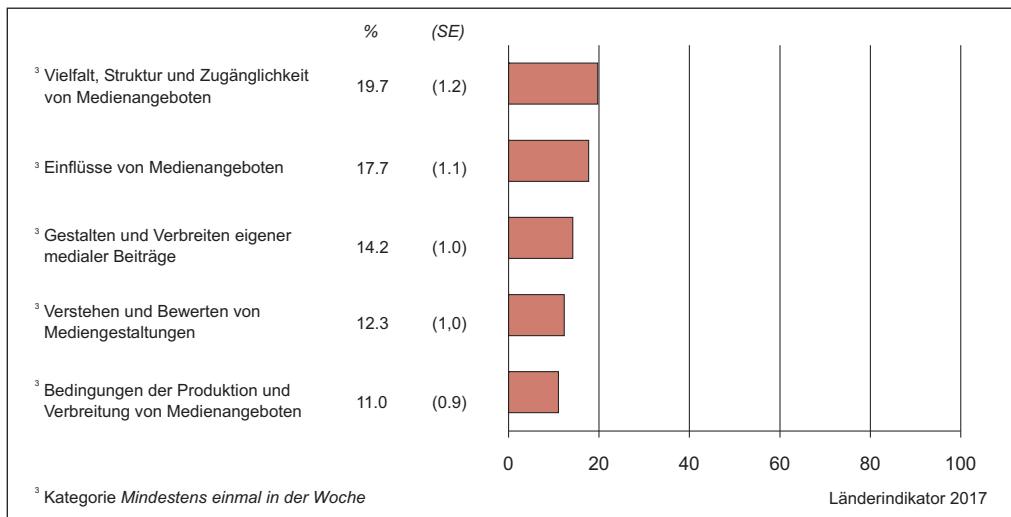
Im Vergleich der beiden Erhebungen wird deutlich, dass Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern und das Saarland zu beiden Erhebungszeitpunkten in der oberen Ländergruppe verortet sind. Bayern ist von der unteren in die obere Ländergruppe aufge-

stiegen. Sachsen und Schleswig-Holstein befinden sich zu beiden Erhebungen in der unteren Ländergruppe.

2.2 Förderung einzelner Aufgabenbereiche der Medienerziehung im Unterricht – Befunde für Deutschland und im Bundesländervergleich

Im Rahmen des *Länderindicators 2017* wurde die Umsetzung von Medienerziehung des Weiteren differenzierter mit fünf Aufgabenbereichen schulischer Medienerziehung im jeweiligen Referenzfach erfasst. Erfragt wurde dabei von den Lehrpersonen, wie häufig sie bestimmte Bereiche der Medienerziehung in ihrem Unterricht thematisieren. Diese fünf Indikatoren (Abbildung 3) stellen (1) die Vielfalt, Struktur und Zugänglichkeit von Medienangeboten, (2) die Einflüsse von Medienangeboten, (3) die Gestaltung und Verbreitung eigener medialer Beiträge, (4) das Verstehen und Bewerten von Mediengestaltungen und (5) die Bedingungen der Produktion und Verbreitung von Medienangeboten dar. Diese fünf Indikatoren wurden mithilfe eines fünfstufigen Antwortformats erfasst (*Nie; Seltener als einmal im Monat; Mindestens einmal im Monat, aber nicht jede Woche; Mindestens einmal in der Woche, aber nicht jeden Tag; Jeden Tag*). Für die deskriptive Auswertung wurden die beiden Antwortoptionen *Jeden Tag* und *Mindestens einmal in der Woche, aber nicht jeden Tag* zur Kategorie *Mindestens einmal in der Woche* zusammengefasst, um die prozentualen Anteile der Gruppen pointiert gegenüberstellen zu können.

Abbildung 3: Thematisierung von Bereichen der Medienerziehung im Unterricht des Referenzfachs (Anteile für Deutschland, Angaben in Prozent)



Die Befunde verdeutlichen, dass bezüglich aller fünf Indikatoren, die bestimmte Bereiche der schulischen Medienerziehung repräsentieren, jeweils weniger als ein Fünftel der Lehrpersonen angibt, diese Aspekte mindestens einmal in der Woche im Unterricht zu thematisieren. Der höchste Zustimmungsanteil mit 19.7 Prozent im bundesweiten Durchschnitt ergibt sich hinsichtlich der Aussage, dass die Vielfalt, Struktur und Zugänglichkeit von Medienangeboten mindestens einmal in der Woche im Unterricht thematisiert wird. Um etwa zwei Prozentpunkte geringer fällt der Anteil zustimmender Lehrpersonen bezüglich der regelmäßigen Thematisierung möglicher Einflüsse von Medienangeboten auf Realitätsvorstellungen, Emotionen, Verhalten oder gesellschaftliche Prozesse aus (17.7%). Die Gestaltung und Verbreitung eigener medialer Beiträge wird von durchschnittlich 14.2 Prozent der Lehrpersonen mindestens wöchentlich zum Gegenstand des eigenen Unterrichts gemacht. 12.3 Prozent bestätigen, mindestens einmal in der Woche das Verstehen und Bewerten von Mediengestaltungen im Unterricht zu thematisieren, wobei statistisch signifikant mehr männliche Lehrpersonen (15.0%) dieser Aussage zustimmen im Vergleich zu 10.6 Prozent weiblicher Lehrpersonen. Schließlich geben durchschnittlich 11.0 Prozent der befragten Lehrpersonen in Deutschland an, rechtliche, ökonomische, personelle oder institutionalisierte Bedingungen der Produktion und Verbreitung von Medienangeboten regelmäßig zum Thema des eigenen Unterrichts zu machen, wobei Lehrpersonen an Gymnasien zu signifikant höheren Anteilen (13.7%) angeben, solche Bedingungen zu thematisieren, als Lehrpersonen an anderen Schulformen der Sekundarstufe I (8.9%). Insgesamt kann festgehalten werden, dass sich hinsichtlich der betrachteten Gruppen bezüglich des Geschlechts, des Alters, der Schulform, der Jahrgangsstufen und der Fachgruppe nur wenige signifikante Unterschiede feststellen lassen und die betrachteten Bereiche der Medienerziehung weitestgehend gleichermaßen von den Lehrpersonen umgesetzt werden.

Nach der Darstellung der bundesweiten Befunde werden im Folgenden die fünf Indikatoren hinsichtlich der regelmäßigen unterrichtlichen Umsetzung medienerzieherischer Aufgabenbereiche im Bundesländervergleich betrachtet.

In Abbildung 4 sind die Anteile der Lehrpersonen dargestellt, die mindestens einmal in der Woche die Vielfalt, Struktur und Zugänglichkeit von Medienangeboten in ihrem Unterricht thematisieren.

In der oberen Ländergruppe, bestehend aus Hessen, Mecklenburg-Vorpommern, Nordrhein-Westfalen und Sachsen-Anhalt, stimmt der Aussage fast ein Viertel (23.0%) der befragten Lehrpersonen zu. Brandenburg, Bremen, das Saarland und Thüringen bilden die untere Ländergruppe mit einer mittleren Zustimmungsrate von 14.6 Prozent. Die Zustimmungsrate der mittleren Ländergruppe liegt im Durchschnitt bei 18.6 Prozent.

Abbildung 5 stellt die Anteile der Lehrpersonen dar, die zustimmen mindestens wöchentlich Einflüsse der Medienangebote in ihrem Unterricht zu thematisieren. Dabei werden Einflüsse von Medienangeboten auf Realitätsvorstellungen, Emotionen, Verhalten oder gesellschaftliche Prozesse in Betracht gezogen.

Abbildung 4: Anteile der Lehrpersonen, die angeben, in ihrem Unterricht die Vielfalt, Struktur und Zugänglichkeit von Medienangeboten in ihrem Unterricht zu thematisieren (Angaben in Prozent, Kategorie *Mindestens einmal in der Woche*)

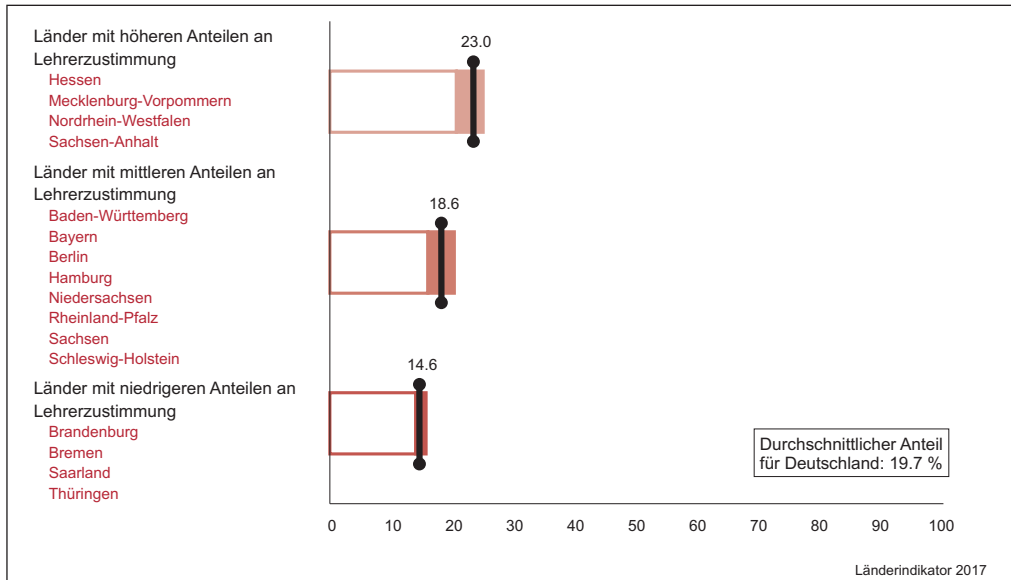
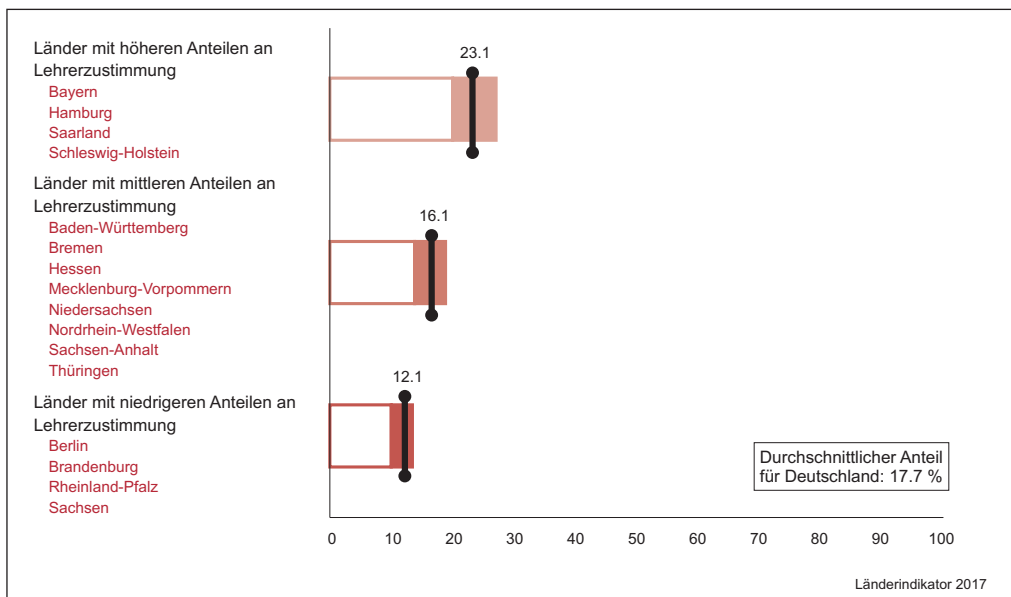


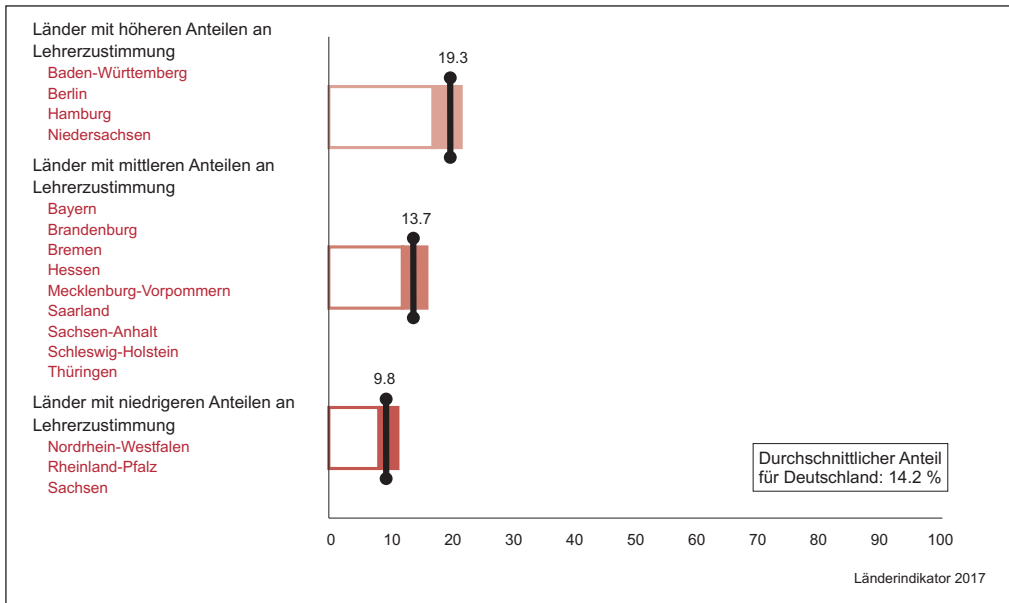
Abbildung 5: Anteile der Lehrpersonen, die angeben, dass sie Einflüsse von Medienangeboten auf Realitätsvorstellungen, Emotionen, Verhalten oder gesellschaftliche Prozesse im Unterricht des Referenzfachs thematisieren (Angaben in Prozent, Kategorie *Mindestens einmal in der Woche*)



Die obere Ländergruppe setzt sich aus Bayern, Hamburg, dem Saarland und Schleswig-Holstein mit einer durchschnittlichen Zustimmungsrate von 23.1 Prozent zusammen. Berlin, Brandenburg, Rheinland-Pfalz und Sachsen bilden die untere Gruppe, in der im Durchschnitt 12.1 Prozent der befragten Lehrpersonen zustimmen, mindestens einmal in der Woche Einflüsse von Medienangeboten im Unterricht zu thematisieren. Die durchschnittliche Zustimmung der Lehrpersonen in den Bundesländern der mittleren Gruppe liegt bei 16.1 Prozent.

Abbildung 6 stellt die Anteile der befragten Lehrpersonen dar, die mindestens einmal in der Woche in ihrem Unterricht die Gestaltung und Verbreitung eigener Medienbeiträge thematisieren.

Abbildung 6: Anteile der Lehrpersonen, die angeben, dass sie die Gestaltung und Verbreitung eigener Medienbeiträge im Unterricht des Referenzfachs thematisieren (Angaben in Prozent, Kategorie *Mindestens einmal in der Woche*)

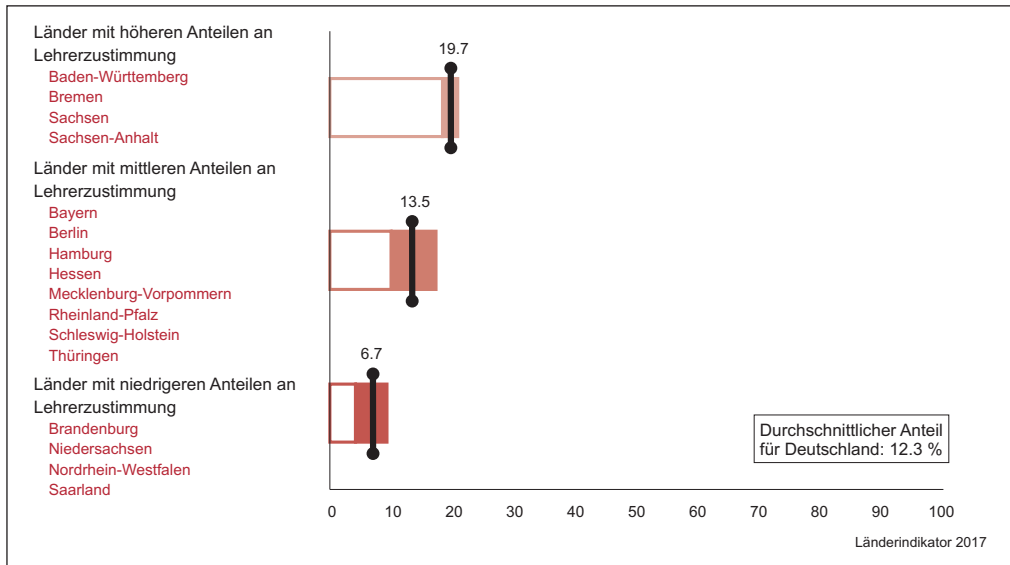


Baden-Württemberg, Berlin, Hamburg und Niedersachsen bilden die obere Ländergruppe, in der im Durchschnitt 19.3 Prozent der Aussage zustimmen. In der unteren Gruppe befinden sich Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz und Sachsen mit einer mittleren Zustimmung von 9.8 Prozent. Die mittlere Gruppe weist eine durchschnittliche Zustimmungsrate von 13.7 Prozent auf.

Abbildung 7 stellt die Zustimmung der Lehrpersonen hinsichtlich der Aussage dar, dass sie mindestens wöchentlich im Unterricht das Verstehen und Bewerten von Mediengestaltungen thematisieren.

Die obere Ländergruppe mit einer durchschnittlichen Zustimmung von 19.7 Prozent setzt sich aus Baden-Württemberg, Bremen, Sachsen und Sachsen-Anhalt zusammen. In der unteren Ländergruppe, bestehend aus Brandenburg, Niedersachsen, Nordrhein-

Abbildung 7: Anteile der Lehrpersonen, die angeben, im Unterricht das Verstehen und Bewerten von Mediengestaltungen im Unterricht des Referenzfachs zu thematisieren (Angaben in Prozent, Kategorie *Mindestens einmal in der Woche*)

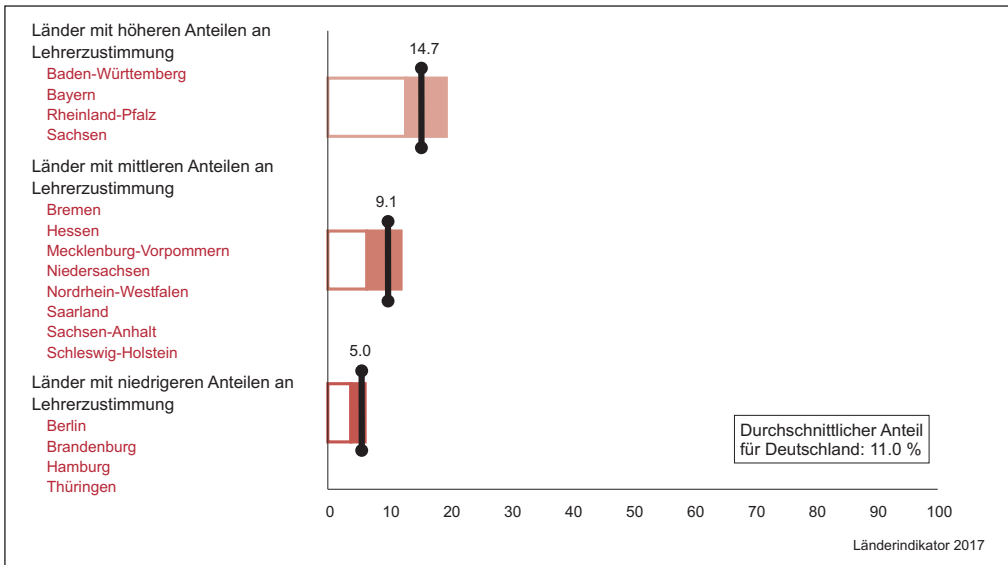


Westfalen und dem Saarland, beträgt die mittlere Zustimmungsrage 6.7 Prozent. Die durchschnittliche Zustimmung in der mittleren Gruppe liegt bei 13.5 Prozent. Für diesen Indikator zeigt sich die größte Differenz zwischen den Anteilen der oberen und der unteren Ländergruppe unter den betrachteten Bereichen der Medienerziehung, die mit rund 13 Prozentpunkten dennoch im Vergleich zu weiteren Bereichen der schulischen Medienbildung eher gering ausfällt.

Abbildung 8 zeigt, inwiefern die befragten Lehrpersonen angeben, im Unterricht mindestens wöchentlich rechtliche, ökonomische, personale oder institutionalisierte Bedingungen der Produktion und Verbreitung von Medienangeboten zu thematisieren.

Die obere Ländergruppe mit einer mittleren Zustimmungsrage von 14.7 Prozent zu der Aussage bilden Baden-Württemberg, Bayern, Rheinland-Pfalz und Sachsen. In der unteren Ländergruppe, die sich aus Berlin, Brandenburg, Hamburg und Thüringen zusammensetzt, liegt die durchschnittliche Zustimmung bei 5.0 Prozent. Für die mittlere Gruppe liegt der Zustimmungswert zu der Aussage im Durchschnitt bei 9.1 Prozent.

Abbildung 8: Anteile der Lehrpersonen, die angeben, in ihrem Unterricht rechtliche, ökonomische, personale oder institutionalisierte Bedingungen der Produktion und Verbreitung von Medienangeboten im Unterricht des Referenzfachs zu thematisieren (Angaben in Prozent, Kategorie *Mindestens einmal in der Woche*)



2.3 Zusammenführung und Überblick über die Ergebnisse des Bundesländervergleichs in Bezug auf schulische Medienerziehung

Im Folgenden sollen die Befunde des *Länderindicators 2017* zusammengeführt werden, indem eine übergreifende Betrachtung der Verortung der einzelnen Bundesländer in die jeweiligen Ländergruppen für alle sieben Indikatoren erfolgt. Dieser Überblick ist in Tabelle 1 dargestellt. In der Tabelle sind die Bundesländer in vier Bereiche eingeteilt: Bundesländer, die überwiegend der oberen, mittleren bzw. unteren Gruppe zugeordnet sind sowie Bundesländer, die eine eher heterogene Zuordnung zu den drei Ländergruppen aufweisen. Innerhalb dieser Bereiche sind die Bundesländer alphabetisch sortiert. Die Einteilung zu den Bereichen erfolgt dabei explizit nur hinsichtlich der Ländergruppeneinordnungen der fünf Indikatoren, die die Aufgabenbereiche von Medienerziehung im Unterricht repräsentieren. Die beiden Indikatoren bezüglich der Angaben der Lehrpersonen, dass Medienerziehung sinnvollerweise Bestandteil des Fachunterrichts im Referenzfach sein sollte bzw. dass medienbezogene Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler von den Lehrpersonen durch Medienerziehung im Unterricht gefördert werden, sind in der Tabelle zwar ebenfalls berücksichtigt, werden bei der Beschreibung jedoch lediglich für vertiefende Gegenüberstellungen der einzelnen Befunde herangezogen.

Tabelle 1: Medienerziehung im Unterricht der Sekundarstufe I

Bundesland	Medienerziehung als Teil des Fachunterrichts sinnvoll	Kompetenzvermittlung Medienerziehung	Vielfalt, Struktur und Zugänglichkeit von Medienangeboten	Einflüsse von Medienangeboten	Gestalten von eigenen Medienangeboten	Verstehen und bewerten von Medienangeboten	Bedingungen der Produktion und Verbreitung von Medienangeboten
Überwiegend in der oberen Gruppe verortet							
Baden-Württemberg	■	▼	■	■	▲	▲	▲
Überwiegend in der mittleren Gruppe verortet							
Bayern	■	▲	■	▲	■	■	▲
Bremen	▲	■	▼	■	■	▲	■
Hessen	■	■	▲	■	■	■	■
Mecklenburg-Vorpommern	■	▲	▲	■	■	■	■
Niedersachsen	▲	■	■	■	▲	▼	■
Sachsen-Anhalt	▲	■	▲	■	■	▲	■
Schleswig-Holstein	■	▼	■	▲	■	■	■
Thüringen	■	■	▼	■	■	■	▼
Heterogene Gruppenverteilungen							
Berlin	■	■	■	▼	▲	■	▼
Hamburg	▼	▼	■	▲	▲	■	▼
Nordrhein-Westfalen	▼	■	▲	■	▼	▼	■
Rheinland-Pfalz	■	■	■	▼	▼	■	▲
Saarland	▲	▲	▼	▲	■	▼	■
Sachsen	▼	▼	■	▼	▼	▲	▲
Überwiegend in der unteren Gruppe verortet							
Brandenburg	▼	▲	▼	▼	■	▼	▼

▲ obere Gruppe; ■ mittlere Gruppe; ▼ untere Gruppe

Als einziges Bundesland überwiegend (bezüglich drei der fünf Indikatoren) in der oberen Gruppe verortet ist Baden-Württemberg. Auffällig ist dabei, dass die regelmäßige Thematisierung verschiedener Aspekte medienerzieherischen Handelns von einem hohen Anteil an Lehrpersonen in diesem Land augenscheinlich mit dem vergleichsweise geringen Anteil an Lehrpersonen, der angibt, die medienbezogenen Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler durch Medienerziehung zu fördern, im Widerspruch steht.

Für acht Bundesländer zeigt sich über die fünf Indikatoren zu Bereichen der Medienerziehung bezüglich mindestens dreier Indikatoren eine Zuordnung zur mittleren Gruppe. Bayern und Sachsen-Anhalt weisen dabei zusätzlich hinsichtlich zwei Indikatoren eine Einordnung in die obere Ländergruppe mit den höchsten Anteilen an Lehrzustimmung auf. Für Hessen, Mecklenburg-Vorpommern und Schleswig-Holstein ist dies jeweils in Bezug auf einen Indikator der Fall. Für Bremen und Niedersachsen zeigt sich ebenfalls in Bezug auf einen Indikator eine Einordnung in die obere Ländergruppe sowie im Hinblick auf einen Indikator eine Zuordnung zur unteren Ländergruppe; Thüringen ist sogar bezüglich zwei Indikatoren in der unteren Gruppe vertreten.

Eine eher heterogene Gruppenverteilung zeigt sich bei den sechs Bundesländern Berlin, Hamburg, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz, dem Saarland und Sachsen. Für diese Länder gilt, dass sie jeweils in Bezug auf mindestens einen und höchstens zwei Indikatoren in der oberen, mittleren und unteren Ländergruppe vertreten sind.

Brandenburg ist als einziges Bundesland überwiegend in der unteren Ländergruppe verortet, da es hinsichtlich vier der fünf Indikatoren zur regelmäßigen Thematisierung medienerzieherischer Aspekte im Unterricht eine Platzierung in der Gruppe der geringsten Anteile an Lehrzustimmung aufweist. Hervorzuheben ist hierbei, dass die Lehrpersonen, die zu vergleichsweise hohen Anteilen angeben, grundsätzlich die medienbezogenen Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler durch Medienerziehung zu fördern, jedoch hinsichtlich der regelmäßigen Thematisierung einzelner Aspekte von Medienerziehung im eigenen Fachunterricht, deutlich geringere Anteile aufweisen. Gleichzeitig erachtet auch nur ein vergleichsweise geringer Anteil an Lehrpersonen in Brandenburg die Integration des Bereichs Medienerziehung als Bestandteil des Fachunterrichts des eigenen Referenzfachs als sinnvoll.

3. Zusammenfassung und Diskussion

Medienerziehung in der Schule ist zu einer unverzichtbaren Bildungs- und Erziehungsaufgabe zur Förderung der Medienkompetenz der Schülerinnen und Schüler geworden, die grundlegend zur Bewältigung der vielfältigen medialen Anforderungen in allen Lebensbereichen ist (KMK, 2016). Mittlerweile haben Studien gezeigt, dass das Aufwachsen in einer medial geprägten Welt nicht genügt, um selbstbestimmt und kritisch, sachgerecht und kreativ sowie sozial verantwortlich in Medienzusammenhängen handeln zu können. Um die entsprechende Medienkompetenz von Kindern und Jugendlichen zu fördern, ist eine schulische Medienerziehung notwendig.

Die Ergebnisse des *Länderindikators 2017* zeigen, dass fast drei Viertel der Lehrpersonen Medienerziehung als sinnvollen Bestandteil des Fachunterrichts betrachten und dieser somit eine hohe Relevanz zusprechen. Im Trend zwischen den Erhebungen im Rahmen der *Länderindikatoren 2016* und *2017* zeigt sich zudem ein statistisch signifikanter Anstieg des Anteils der Lehrpersonen, die angeben, dass sie medienbezogene Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler durch Medienerziehung fördern. Drei Fünftel der Lehrpersonen bestätigen 2017 entsprechende Aktivitäten in ihrem Unterricht.

Auffällig ist bei der fokussierten Betrachtung einzelner Aspekte der Medienerziehung jedoch, dass jeweils weniger als ein Fünftel der Lehrpersonen angibt, diese Aspekte mindestens einmal in der Woche im Unterricht zu thematisieren. Diese deutlich geringeren Werte im Vergleich zu den Angaben, dass medienbezogene Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler generell im Unterricht gefördert werden, zeigen, dass hinsichtlich einer regelmäßigen Integration medienerzieherischer Tätigkeiten, die alle Aufgabenbereiche umfasst, weitere Entwicklungsbedarfe bestehen. Zudem werden signifikante Geschlechterdifferenzen hinsichtlich der Förderung des Verstehens und Bewertens von Medienangeboten deutlich. Hinsichtlich der Thematisierung von Bedingungen der Medienproduktion und Medienverbreitung zeigen sich signifikante Unterschiede in Bezug auf die Schulformen. Dieser Befund stützt Überlegungen, Aufgabenbereiche der Medienerziehung in alle Schulformen zu integrieren und verstärkt curricular zu verankern sowie in der Lehrerbildung umfassender auf Aufgaben im Rahmen der Medienerziehung vorzubereiten.

Auch die Einstellungen der Lehrpersonen unterschiedlicher Schulformen differieren bezüglich der Sinnhaftigkeit von Medienerziehung als fächerintegrativem Unterrichtsbestandteil. Dies könnte einerseits ein weiteres stützendes Argument der Forderung einer verstärkten medienpädagogischen Ausbildung von Lehrpersonen darstellen, andererseits sollte an dieser Stelle auch vertiefend hinterfragt werden, ob diese schulformspezifischen Differenzen auf Unterschiede in der Schul- und Unterrichtskultur oder auch mit unterschiedlichen Zielperspektiven schulischer Bildungs- und Erziehungsaufgaben in der jeweiligen Schulform verbunden sein könnten.

Bezüglich des vertiefenden Fokus des vorliegenden Bandes auf den Vergleich der MINT-Fächer mit den weiteren Unterrichtsfächern in der Sekundarstufe I werden für den Bereich der Medienerziehung im Gegensatz zu den weiteren im diesem Band betrachteten Bereichen schulischer Medienbildung z.T. signifikant höhere Zustimmungsteile der Nicht-MINT-Lehrpersonen deutlich. Dies zeigt sich sowohl hinsichtlich der Einstellung zur Bedeutsamkeit der Medienerziehung als Bestandteil des Fachunterrichts als auch zur Angabe der Umsetzung der Medienerziehung auf allgemeiner Ebene. Bezüglich einzelner Aspekte der Medienerziehung lassen sich jedoch keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Fächergruppen finden. Hier finden sich demnach insgesamt Hinweise darauf, Überlegungen voranzutreiben, die Medienerziehung stärker in die MINT-Fächer zu integrieren. Hinsichtlich einer stärkeren Integration der Medienerziehung in den Fachunterricht argumentieren Süss et al. (2013, S. 159), dass „inzwischen eher Überlegungen angestellt werden [sollten], die Verantwortung an ein bestimmtes Fach zu knüpfen, um höhere Verbindlichkeiten

zu schaffen. Verbindlichkeiten werden sicherlich nicht ausreichen; vor allem müssen die Lehrkräfte Medienerziehung als relevante Aufgabe anerkennen und entsprechend auf die Aufgabe vorbereitet und in der Umsetzung unterstützt werden“. Wenn die Verantwortung für die Umsetzung von Medienerziehung ausschließlich an bestimmte Fächer gegeben wird, besteht jedoch die Gefahr, dass die nicht angesprochenen Fächer bzw. Lehrpersonen keine medienerzieherischen Aktivitäten durchführen. Daher empfiehlt sich ein mehrperspektivischer Zugang zur Integration von Medienerziehung in der Schule. Dahingehend argumentiert auch Tulodziecki (2017, S. 54): „Die Umsetzung sollte [...] sowohl in einem verpflichtenden Lernbereich als auch durch eine Berücksichtigung der Medienbildung in allen Fächern im Sinne eines vorbereitenden oder erweiternden fächerübergreifenden Vorgehens erfolgen. Falls es aufgrund bildungsadministrativer Entscheidungen nicht zu einem eigenen oder verpflichtenden Lernbereich kommt [...] bleibt [die] Umsetzung dann allerdings von einem abgestimmten fächerübergreifenden Vorgehen in der Schule und auf Lehrplanebene abhängig.“ Ein solches innerschulisch abgestimmtes Vorgehen – auf Basis eines Medienkonzepts – ist jedoch trotz merklicher Fortschritte im Trend der *Länderindikatoren 2015 bis 2017* an fast der Hälfte der Schulen in Deutschland nicht vorhanden (vgl. Kapitel IV in diesem Band). Hier ist auf der Einzelschulebene insbesondere vor dem Hintergrund des verstärkten bildungspolitischen Gestaltungswillens (u.a. KMK, 2016) ein Desiderat für die schulinterne Abstimmung zukunftsfähiger Konzepte zur Medienbildung zu sehen.

Der Bundesländervergleich zeigt im Vergleich zu anderen erfassten Bereichen schulischer Medienbildung im Rahmen des *Länderindikators* vergleichsweise geringe Unterschiede zwischen den Bundesländern auf. Dies deutet darauf hin, dass Aspekte der Medienerziehung in Deutschland insgesamt noch eher selten regelmäßig (mindestens wöchentlich) Bestandteil des Unterrichts sind. Insgesamt ist Baden-Württemberg hervorzuheben, das hinsichtlich drei der fünf Aspekte der Medienerziehung in der oberen Ländergruppe verortet werden konnte. Da einige Aufgabenbereiche der Medienerziehung, wie das Auswählen und Nutzen von Medienangeboten für Information und Lernen sowie das Gestalten und Verbreiten von Medienangeboten, die unterrichtliche Ergebnisse dokumentieren, eng mit der Mediennutzung zur Förderung fachlicher Ziele zusammenhängen und zusammengebracht werden können, passt dieser Befund zum Ergebnis des *Länderindikators 2016*, dass Baden-Württemberg hinsichtlich des regelmäßigen Einsatzes mit 66,1 Prozent an der Spitze des Ländervergleichs lag und auch im *Länderindikator 2017* in der Spitzengruppe liegt (vgl. Kapitel IV in diesem Band). Brandenburg hingegen wurde in Bezug auf vier der fünf Indikatoren der unteren Ländergruppe zugeordnet. Dies passt zu dem Befund, dass auch nur ein vergleichsweise geringer Anteil an Lehrpersonen in Brandenburg die Integration des Bereichs Medienerziehung als Bestandteil des Fachunterrichts des eigenen Referenzfachs als sinnvoll erachtet. Damit deutet sich zudem in der Tendenz – auch unter Einbezug der weiteren Bundesländer – eine erneute Bestätigung des Forschungsbefundes an, dass die Einstellungen von Lehrpersonen zur Medienerziehung einen Prädiktor für die Häufigkeit der Umsetzung im Unterricht darstellen. Inwiefern die bildungspolitischen Maßnahmen auf Länderebene, die derzeit in Form von Strategiepapieren zur Medienbildung unter

besonderer Berücksichtigung von Digitalisierung und Mediatisierung und zugehörigen Maßnahmen in verschiedenen Bundesländern umgesetzt werden, einen Einfluss auf die Ergebnisse zur Umsetzung von medienerzieherischen Aspekten gehabt haben könnten, kann nur schwer eingeschätzt werden. Da sich die Wirkung entsprechender Maßnahmen erst über die Zeit entfaltet, liegt die Verantwortung für die Gestaltung medienerzieherischer Maßnahmen auf der Ebene der einzelnen Schulen. Aus Sicht der Forschung besteht hier ein Desiderat hinsichtlich der praxis- und theorieorientierten Entwicklung und Evaluation von Konzepten für medienerzieherisches Handeln in der Schule.

Für die Beschleunigung von Veränderungsprozessen hin zu einer umfassenden Medienkompetenzförderung von Schülerinnen und Schülern spielt eine systemische Sichtweise eine hilfreiche Rolle. Zum einen gilt es zwischen den Bereichen der Medienerziehung und der Nutzung von digitalen Medien für fachunterrichtliche Zwecke stärkere Verbindungen herzustellen. Hierfür bieten bestimmte Aufgabenbereiche, die Reflexion der Nutzung von Medien für Information und Lernen sowie die Gestaltung und Verbreitung von Medienangeboten besondere Potenziale. Dennoch gilt es im Sinne einer umfassenden Medienkompetenzförderung auch die weiteren Aufgabenbereiche zu berücksichtigen. Ein weiterer Ansatzpunkt besteht darin, die Bedeutsamkeit von Medienerziehung als fächerübergreifende Aufgabe und als fachintegrative Aufgabe sowie als eigenen Lernbereich Medienbildung unter Einbezug informatischer Bezüge in Curricula zu integrieren, um die Bedeutsamkeit von Medienerziehung weiter zu stärken und eine Verbindlichkeit für die Umsetzung zu schaffen. Die Weiterentwicklung von Technologien bildet einen entsprechenden Rahmen bzw. die Basis für das Lernen über Medien unter Nutzung digitaler Medien. Entsprechende medienerzieherische Kompetenzen zu entwickeln und zu fördern stellt eine dringliche Aufgabe der Lehreraus- und -fortbildung dar.

Die Ausführungen zeigen, dass für die Gestaltung von Medienerziehung in Schule und Unterricht in einer durch Digitalisierung und Mediatisierung geprägten Welt im systemischen Sinne verschiedene Handlungsfelder bearbeitet werden müssen. Hierfür sind intensive Kooperationen zwischen Schulpraxis, Bildungspolitik, Bildungsadministration, Aus- und Weiterbildungsinstitutionen sowie erziehungswissenschaftlicher und fachdidaktischer Bildungsforschung erforderlich.

Literatur

- Arke, E. T. & Primack, B. A. (2009). Quantifying Media Literacy: Development, Reliability, and Validity of a New Measure. *Educational Media International* 46 (1), 53–65.
- Bitkom [Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e.V.]. (2015). *Digitale Schule – vernetztes Lernen. Ergebnisse repräsentativer Schüler- und Lehrerbefragungen zum Einsatz digitaler Medien im Schulunterricht*. Zugriff am 15. Juli 2017 unter <https://www.bitkom.org/noindex/Publikationen/2015/Studien/Digitale-Schule-vernetztes-Lernen/BITKOM-Studie-Digitale-Schule-2015.pdf>

- BMBF [Bundesministerium für Bildung und Forschung]. (2016). *Bildungsoffensive für die digitale Wissensgesellschaft. Strategie des Bundesministeriums für Bildung und Forschung*. Berlin.
- Breiter, A., Welling, S. & Stolpmann, B. E. (2010). *Medienkompetenz in der Schule. Integration von Medien in den weiterführenden Schulen in Nordrhein-Westfalen*. Schriftenreihe Medienforschung der LfM, Band 64. Landesanstalt für Medien Nordrhein-Westfalen. Berlin: VISTAS Verlag GmbH.
- Buckingham, D. (2003). *Media education. Literacy, learning and contemporary culture*. Cambridge: PolityPress.
- Diergarten, A. K., Möckel, T., Nieding, G. & Ohler, P. (2017). The impact of media literacy on children's learning with films and hypermedia. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 48, 33–41.
- Drechsel, B., Prenzel, M. & Seidel, T. (2009). Nationale und internationale Schulleistungsstudien. In E. Wild & J. Möller (Hrsg.), *Pädagogische Psychologie* (S. 353–380). Heidelberg: Springer Medizin Verlag.
- Eickelmann, B., Aufenanger, S. & Herzig, B. (2014). *Medienbildung entlang der Bildungskette. Ein Rahmenkonzept für eine subjektorientierte Förderung von Medienkompetenz im Bildungsverlauf von Kindern und Jugendlichen*. Bonn: Deutsche Telekom Stiftung.
- Europäische Kommission. (2006). *Key competences for lifelong learning*. Brüssel: Europäische Kommission.
- GMK [Gesellschaft für Medienpädagogik und Kommunikationskultur]. (2016). *Stellungnahme zum Entwurf einer Strategie der Kultusministerkonferenz „Bildung in der digitalen Welt“*. Zugriff am 30. Juli 2017 unter http://www.gmk-net.de/fileadmin/pdf/GMK-Stellungnahme_zum_KMK-Strategie-Entwurf.pdf
- Grafe, S. (2011). ‚media literacy‘ und ‚media (literacy) education‘ in den USA: ein Brückenschlag über den Atlantik. In H. Moser, P. Grell & H. Niesyto (Hrsg.), *Medienbildung und Medienkompetenz. Beiträge zu Schlüsselbegriffen der Medienpädagogik* (S. 59–80). München: kopaed.
- Herzig, B. (2014). Medien in der Schule. In A. Tillmann, S. Fleischer & K.-U. Hugger (Hrsg.), *Handbuch Kinder und Medien* (S. 531–546). Wiesbaden: Springer VS.
- Herzig, B., Martin, A., Schaper, N. & Ossenschmidt, D. (2015). Modellierung und Messung medienpädagogischer Kompetenz. Grundlagen und erste Ergebnisse. In B. Koch-Priewe, A. Köker, J. Seifried & E. Wuttke (Hrsg.), *Kompetenzerwerb an Hochschulen: Modellierung und Messung. Zur Professionalisierung angehender Lehrerinnen und Lehrer sowie frühpädagogischer Fachkräfte* (S. 153–176). Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt.
- Hobbs, R. (2008). Debates and Challenges. Facing New Literacies in the 21st Century. In K. Drotner & S. Livingstone (Hrsg.), *Children, Media and Culture* (S. 431–447). Los Angeles: Sage.
- Hobbs, R. & Frost, R. (2003). Measuring the Acquisition of Media-Literacy Skills. *Reading Research Quarterly*, 38 (3), 330–355.
- Hoffmann, B. (2013). Medienkompetenz von Eltern im System Familie. In Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend (Hrsg.), *Medienkompetenzförderung für Kinder und Jugendliche. Eine Bestandsaufnahme* (S. 71–83). Berlin.
- Junge, T. (2016). Grenzenlose Medienbildung? Jugendmedienschutz und Medienerziehung im digitalen Zeitalter. In U. Becker, H. Friedrichs, F. von Gross & S. Kaiser (Hrsg.), *Entgrenztes Heranwachsen* (S. 253–269). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.

- Kammerl, R., Unger, A., Günther, S. & Schwedler, A. (2016). *BYOD. Start in die nächste Generation. Abschlussbericht der wissenschaftlichen Evaluation des Pilotprojekts*. Hamburg: Universität Hamburg.
- KBoM! [Keine Bildung ohne Medien!]. (2016). *Stellungnahme zum KMK Strategiepapier „Bildung in der digitalen Welt“*. Zugriff am 29. Juli 2017 unter <http://www.keine-bildung-ohne-medien.de/publications/stellungnahme-zum-kmk-strategiepapier-bildung-in-der-digitalen-welt/>
- KMK [Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland]. (1986). *Neue Medien und Technologien in der Schule*. Bonn: Sekretariat der KMK.
- KMK [Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland]. (1997). *Neue Medien und Telekommunikation im Bildungswesen*. Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 28. Februar 1997. Berlin: Sekretariat der KMK.
- KMK [Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland]. (2012). *Medienbildung in der Schule*. Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 8. März 2012. Zugriff am 20. Juli 2017 unter http://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2012/2012_03_08_Medienbildung.pdf
- KMK [Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland]. (2016). *Bildung in der digitalen Welt*. Zugriff am 26. Juli 2017 unter <https://www.kmk.org/aktuelles/thema-2016-bildung-in-der-digitalen-welt.html>
- Literat, I. (2014). Measuring New Media Literacies: Towards the Development of a Comprehensive Assessment Tool. *Journal of Media Literacy Education*, 6 (1), 15–27.
- LKM [Länderkonferenz MedienBildung]. (2015). *Kompetenzorientiertes Konzept für die schulische Medienbildung. LKM-Positionspapier Stand 29.01.2015*. Zugriff am 25. Juli 2017 unter www.laenderkonferenz-medienbildung.de/index.php/medienbildung.html?file=files/Dateien_lkm/PDF/LKM-Positionspapier.pdf
- Lorenz, R. & Endberg, M. (2016). Förderung der medienbezogenen Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern der Sekundarstufe I in Deutschland und im Bundesländervergleich. Aktuelle Ergebnisse für 2016 und der Trend seit 2015. In W. Bos, R. Lorenz, M. Endberg, B. Eickelmann, R. Kammerl & S. Welling (Hrsg.), *Schule digital – der Länderindikator 2016. Kompetenzen von Lehrpersonen der Sekundarstufe I im Umgang mit digitalen Medien im Bundesländervergleich* (S. 110–147). Münster: Waxmann.
- mpfs [Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest]. (2011). *FIM-Studie 2011, Familie, Interaktion & Medien. Untersuchung zur Kommunikation und Mediennutzung in Familien*. Stuttgart.
- mpfs [Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest]. (2016). *JIM 2016. Jugend, Information, (Multi-) Media. Basisstudie zum Medienumgang 12- bis 19-Jähriger in Deutschland*. Stuttgart.
- P21 [Partnership for 21st century learning]. (2015). *Framework for 21st century learning*. Washington, D.C.
- Schorb, B. (2005). Medienerziehung. In J. Hüther & B. Schorb (Hrsg.), *Grundbegriffe Medienpädagogik*. (4., vollst. neu konzipierte Aufl., S. 240–243). München: kopaed.
- Sektion Medienpädagogik. (2016). *Stellungnahme zum Entwurf einer Strategie der Kultusministerkonferenz „Bildung in der digitalen Welt“*. Handlungsfelder (1), (2) und (4). Zugriff am 29. Juli 2017 unter <http://www.dgfe.de/fileadmin/OrdnerRedakteure/>

- Sektionen/Sek12_MedPaed/2016_Sektion_Mediennp%C3%A4dagogik_der_DGfE_zur_KMK-Strategie.pdf
- Sowka, A., Klimmt, C., Hefner, D., Mergel, F. & Possler, D. (2015). Die Messung von Medienkompetenz. Ein Testverfahren für die Dimension „Medienkritikfähigkeit“ und die Zielgruppe „Jugendliche“. *Medien und Kommunikationswissenschaft*, 63 (1), 62–82.
- Spanhel, D. (2011). Medienkompetenz oder Medienbildung? Begriffliche Grundlagen für eine Theorie der Medienpädagogik. In H. Moser, P. Grell & H. Niesyto (Hrsg.), *Medienbildung und Medienkompetenz. Beiträge zu Schlüsselbegriffen der Medienpädagogik* (S. 95–120). München: kopaed.
- Süss, D., Lampert, C. & Wijnen, C. W. (Hrsg.). (2013). *Medienpädagogik. Ein Studienbuch zur Einführung* (2., überarbeitete und aktualisierte Auflage). Wiesbaden: Springer VS.
- Tiede, J., Grafe, S. & Hobbs, R. (2015). Pedagogical Media Competences of Pre-Service Teachers in Germany and the United States of America: A Comparative Analysis of Theory and Practice. In O. Zlatkin-Troitschanskaia & S. Blömeke (Hrsg.), *Modeling and Measuring Competencies in Higher Education. A Special Issue on the Assessment of Competencies in Higher Education in the Peabody Journal of Education*, 90 (4), 533–545.
- Tiede, J. & Grafe, S. (2016). Media Pedagogy in German and U.S. Teacher Education. *Comunicar*, 49, XXIV, 19–28.
- Treumann, K. P., Burkatzki, E., Hagedorn, J. & Kämmerer, M. (2007). *Medienhandeln Jugendlicher. Mediennutzung und Medienkompetenz. Bielefelder Medienkompetenzmodell*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Tulodziecki, G. (2008). Medienerziehung. In U. Sander, F. von Gross & K.-U. Hugger (Hrsg.), *Handbuch Medienpädagogik* (S. 110–115). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Tulodziecki, G. (2016). Konkurrenz oder Kooperation? Zur Entwicklung des Verhältnisses von Medienbildung und informatischer Bildung. In K. Rummler, B. Döbeli Honegger, H. Moser & H. Niesyto (Hrsg.), *Medienbildung und informatische Bildung – quo vadis? Themenheft der Online-Zeitschrift MedienPädagogik*. Zugriff am 26. Juli 2017 unter <http://www.medienpaed.com/issue/view/31>
- Tulodziecki, G. (2017). Thesen zu einem Curriculum zur „Bildung in einer durch Digitalisierung und Mediatisierung beeinflussten Welt“. *merz. Medien + Erziehung*, 61 (2), 50–56.
- Tulodziecki, G., Herzig, B. & Grafe, S. (2010). *Medienbildung in Schule und Unterricht. Grundlagen und Beispiele*. Bad Heilbrunn: Verlag Julius Klinkhardt.

Kapitel VIII

Vermittlung informatischer Grundbildung im Unterricht der Sekundarstufe I im Bundesländervergleich

Jan Vahrenhold, Ramona Lorenz und Birgit Eickelmann

Dem kompetenten Umgang mit Informatiksystemen und digitalen Medien kommt in vielen privaten, beruflichen und bildungsbezogenen Kontexten eine hohe Bedeutung zu, die mit der fortschreitenden Digitalisierung weiter zunimmt (u.a. Europäische Kommission, 2006; KMK, 2016). Während in den 1980er Jahren zunächst vielfach die reine Bedienfähigkeit von Informatiksystemen im Vordergrund des Schulunterrichts stand, wird heutzutage von den Heranwachsenden in immer stärkerem Maße erwartet, Wissen über die Einsatzmöglichkeiten und die funktionale Leistungsfähigkeit von Informatiksystemen zu vernetzen und diese reflektiert einsetzen zu können. Das hierzu notwendige Wissen umfasst neben technischen Grundlagen und Kenntnissen gesellschaftlicher Auswirkungen des Einsatzes von Informatiksystemen auch die Grundzüge der Wirkprinzipien von Algorithmen sowie ihrer praktischen Umsetzung.

Bei der Diskussion dieser sogenannten informatischen Grundbildung ist jedoch eine Vielzahl an Begrifflichkeiten zu beobachten, die teilweise mit unterschiedlichen Interpretationen belegt sind (Abschnitt 1). Dies hat in der Vergangenheit nicht zuletzt dazu geführt, dass der schulische Rahmen, in dessen Kontext informatische Bildung behandelt wird, je nach Bundesland unterschiedlich in den Lehrplänen bezeichnet wird: Neben dem Fach „Informatik“ existiert eine Vielzahl von Bezeichnungen für Fächer, die für den vorgenannten Begriff relevante Aspekte aufgreifen. Varianten für die Bezeichnungen der Fächer, die die Vielfalt der Verortung informatischer Bildung abbilden, sind beispielsweise „Angewandte Informatik“, „Medienkunde“, „Informationstechnische Grundbildung“ oder „Wirtschaft/Technik“, in deren Lehrplänen Themen der informatischen (Grund-)Bildung mit unterschiedlichen Schwerpunktsetzungen zu finden sind.

Gemeinsam ist diesen unterschiedlichen Herangehensweisen das zugrundeliegende Ziel, die Heranwachsenden durch die Vermittlung von informatischer Grundbildung auf eine verantwortungsbewusste und reflektierte Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologien vorzubereiten. Dabei zielt die informatische Grundbildung vor allem auf die Förderung von Sach-, Methoden-, Sozial- und Selbstkompetenz von Schülerinnen und Schülern im Umgang mit Informationen sowie mit Informationssystemen ab. Gleichzeitig kann und soll die Handlungskompetenz im

Umgang mit dem Computer als Werkzeug für schulische und außerschulische Zwecke in vielen Lebensbereichen gefördert werden. Die informatische Grundbildung, international auch als *digital literacy* bezeichnet, betrifft damit grundlegende angewandte Praxisfertigkeiten, die im 21. Jahrhundert bei allen Bürgerinnen und Bürgern vorhanden sein sollten; insbesondere umfasst dies den Umgang mit Standardsoftware sowie die kompetente und verantwortungsbewusste Nutzung des Internets (Vahrenhold, Nardelli, Pereira, Berry, Caspersen et al., 2017). Die Informatik hingegen ist eine eigenständige Wissenschaftsdisziplin, die durch eigene Fachkonzepte und Methoden, einen eigenen Wissensschatz und eigene Forschungsfragen charakterisiert wird und Grundlagen informatischer Strukturen, Prozesse, Artefakte und Systeme sowie deren Entwurf, Anwendungen und Auswirkungen auf die Gesellschaft untersucht (ebd.). Sie bildet die Bezugswissenschaft für die informatische Bildung sowie Teile der informatischen Grundbildung.

Der *Länderindikator 2017* greift mit dem vorliegenden Beitrag erstmals umfassend auf einer für Deutschland und die Bundesländer repräsentativen Datengrundlage die Vermittlung der informatischen Grundbildung im Unterricht der Sekundarstufe I auf. Dabei erfolgt die Betrachtung vor dem eingangs skizzierten Hintergrund unabhängig von dem konkreten Fach, in dessen Rahmen die Vermittlung angesiedelt ist.

Theoretisch lassen sich die im Zusammenhang mit der informatischen Grundbildung vermittelten Kompetenzen dabei im konzeptionellen Ansatz des dem *Länderindikator* zugrundeliegenden Modells der Qualitätsdimensionen schulischer Medienbildung (vgl. Kapitel I in diesem Band) auf der Outputebene verorten. Darüber hinaus prägen schulische und unterrichtliche Prozesse, wie sie auch mit diesem Beitrag im Fokus stehen, den Gestaltungsspielraum von Schule. Dieses Verständnis knüpft nicht nur an Modelle von Schulqualität und Schuleffektivität an, sondern zeigt auch besondere Parallelen zu den von der Gesellschaft für Informatik (GI) im Jahr 2000 verabschiedeten „Empfehlungen für ein Gesamtkonzept zur informatischen Bildung an allgemein bildenden Schulen“. Dort wird informatische Bildung im schulischen Kontext als das Ergebnis von Lernprozessen beschrieben, in denen Grundlagen, Methoden, Anwendungen, Arbeitsweisen und die gesellschaftliche Bedeutung von Informatiksystemen erschlossen werden (GI, 2000).

Nachfolgend wird die informatische Grundbildung im schulischen Kontext erläutert (Abschnitt 1). Abschnitt 2 stellt die zentralen Ergebnisse zur Vermittlung informatischer Grundbildung im Unterricht auf der Grundlage des *Länderindikators 2017* zusammen. Der dritte Abschnitt widmet sich abschließend einer Zusammenfassung, Einordnung und Diskussion der Befunde.

1. Informatische Grundbildung in der Schule

Zur Begriffsklärung wird im Folgenden (Abschnitt 1.1) zunächst anhand verschiedener Positionen das Konzept der informatischen Grundbildung im Unterschied zur Medienbildung beleuchtet und es wird diskutiert, wie diese im schulischen Kontext

gefördert werden sollte. Zudem werden Empfehlungen und bildungsadministrative Grundlagen der informatischen Grundbildung in der Schule dargelegt (Abschnitt 1.2) sowie Einblicke in den thematisch relevanten Forschungsstand für die Sekundarstufe I gegeben (Abschnitt 1.3).

1.1 Zum Begriff der informatischen Grundbildung im schulischen Kontext

Wie bereits ausgeführt, ist der Begriff der informatischen Grundbildung im schulischen Kontext sehr unterschiedlich besetzt. Die verwendeten Begrifflichkeiten rund um die informatische (Grund-)Bildung werden vielfach nicht eindeutig voneinander abgegrenzt und teilweise – je nach Bezugsdisziplin – unterschiedlich benannt. Diese Uneindeutigkeit bzw. Vielfalt stellt ein Grundproblem im Diskurs dar und wirkt sich in der Folge erschwerend auf die Umsetzung der Konzepte in den Lehrplänen aus (Herzig, 2016; Spannagel, 2015). Bereits in den 1980er Jahren gab es Bestrebungen, die informations- und kommunikationstechnologische Grundbildung (ITG) als einen Teil der Medienkompetenzförderung zu betrachten und an entsprechender Stelle in der Schule einzuführen (BLK, 1987). Dieses Konzept hat sich jedoch im Ergebnis als nicht tragfähig erwiesen (u.a. Eickelmann & Schulz-Zander, 2006).

Maßgeblich für die Entwicklungen der letzten Jahre sind die eingangs angeführten Empfehlungen der Gesellschaft für Informatik für ein Gesamtkonzept zur informatischen Bildung an allgemeinbildenden Schulen aus dem Jahr 2000. Hierin wird ausgeführt, dass vor allem der Informatikunterricht in den Sekundarstufen I und II dazu beiträgt, dass Grundlagen, Methoden, Anwendungen, Arbeitsweisen und die gesellschaftliche Bedeutung von Informatiksystemen erschlossen werden. In diesem Verständnis ist die informatische Grundbildung das Ergebnis der entsprechenden Lernprozesse, wobei „Unterrichtsangebote, in denen interaktive Informatiksysteme als Werkzeug und Medium in anderen Fächern eingesetzt werden, [...] nur dann zur informatischen Bildung [gehören], wenn informatische Aspekte bewusst thematisiert werden“ (GI, 2000, S. 1). Betont wird zudem, dass in allen Phasen der informatischen Bildung die Informatik die Bezugswissenschaft darstellt. Eine weitere Konkretisierung dieses Ansatzes erfolgt durch die „Grundsätze und Standards für Informatik in der Schule“ aus dem Jahr 2008 (GI, 2008). Hier wird die Anbindung an die Bezugswissenschaft Informatik durch die Ausarbeitung der fünf Inhaltsbereiche (1) Informationen und Daten, (2) Algorithmen, (3) Sprachen und Automaten, (4) Informatiksysteme und (5) Informatik, Mensch und Gesellschaft sowie der fünf Prozessbereiche (1) Modellieren und Implementieren, (2) Begründen und Bewerten, (3) Strukturieren und Vernetzen, (4) Kommunizieren und Kooperieren sowie (5) Darstellen und Interpretieren differenziert und konzeptionell aufgefächert (GI, 2008, 2016a). Als übergeordnetes Ziel informatischer Grundbildung in Schulen benennt die Gesellschaft für Informatik in diesem Zusammenhang die Notwendigkeit, „Schülerinnen und Schüler bestmöglich auf ein Leben in einer Informationsgesellschaft vorzubereiten, das maßgeblich durch den verbreiteten Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien sowohl im pri-

vaten als auch im beruflichen Bereich geprägt ist“ (GI, 2008, S. 11). Gefordert wird, dass jede Schülerin bzw. jeder Schüler dazu in die Lage versetzt werden soll, auf einem der jeweiligen Schulart angemessenen Niveau den grundlegenden Aufbau von Informatiksystemen und deren Funktionsweise zu verstehen. Ermöglicht werden soll neben einer zielgerichteten Anwendung von Informatiksystemen bei der Lösung von Problemen auch die bessere Erschließung anderer Systeme der gleichen Anwendung (ebd.).

Darauf bezugnehmend formuliert Spannagel (2015) Grundfähigkeiten der Informatik, zu denen die Kenntnisse (1) zum algorithmischen Lösen von Problemen, (2) von Prozessen der digitalen Datenverarbeitung, (3) der Modellierung von Sachverhalten, (4) der Implementierung von Softwarelösungen sowie (5) der zielgerichteten Strukturierung, Kommunikation und Kooperation im Hinblick auf den Einsatz von IT-Systemen gehören. Da digitale Systeme auf informatischen Konzepten wie beispielsweise Datenspeichern, Netzwerken und Algorithmen aufbauen, müsse, so Spannagel, auch die informatische Grundbildung weit mehr umfassen als den kompetenten Umgang mit digitalen Medien. Diese Konzepte bilden in seinem Verständnis „die Tiefenstrukturen, die man nicht durch oberflächliche Verwendung digitaler Medien beiläufig erlernen kann“ (Spannagel, 2015, S. 33; dazu auch Zorn, 2011). Herzig (2016) ergänzt, dass die zentralen Prinzipien und Konstrukte der informatischen Bildung, wie beispielsweise Zeichen, Muster, Berechenbarkeit, Software oder Algorithmen, „wieder sicht- und erfahrbar und damit verstehbar“ (ebd., S. 74) gemacht werden müssen.

Weitere aktuelle Diskurse befassen sich mit der Frage, wie eine angemessene Förderung informatischer Grundbildung in den Schulen – angepasst an die gesamtgesellschaftliche Situation und vor dem Hintergrund einer vertiefenden Auseinandersetzung mit dem Verhältnis von informatischer Bildung und Medienpädagogik – umgesetzt werden kann (Herzig, 2016). Um dem entgegenzutreten, ist eine Erfassung der theoretischen Grundlagen, Gegenstandsbereiche, Aufgaben sowie Schnittstellen zwischen Theorie und Praxis der Medienpädagogik und der informatischen Bildung wichtig (Rummler, Döbeli Honegger, Moser & Niesyto, 2016). Zudem arbeiten verschiedene Arbeitsgruppen geführt von Akteuren der Medienpädagogik, Informatik und Wirtschaft daran, die verschiedenen Teildisziplinen zu überbrücken und die Schnittstellen von Medienpädagogik bzw. Medienbildung mit informatischer Grundbildung zu klären sowie Überschneidungsbereiche und Synergien konzeptionell zu untermauern (u.a. die Dagstuhl-Erklärung „Bildung in der digitalen vernetzten Welt“; GI, 2016a). Tulodziecki (2016) benennt in diesem Zusammenhang informatische Bildung und Medienbildung als eigenständige, aber miteinander verbundene Bereiche, die jeweils für sich auf Anteile des anderen Bereichs angewiesen sind. Breier et al. (2011) argumentieren zudem, dass die Relevanz der informatischen Bildung „in der Bereitstellung grundlegender informatischer Methoden und Sichtweisen [liegt], die ein Verständnis des Mediums Computer bzw. computerbasierter Medien erst ermöglichen“ (ebd., S. 260). Die Unterzeichnerinnen und Unterzeichner des Hamburger Memorandums fordern deshalb eine verpflichtende informatische Bildung ab der Sekundarstufe I in Kombination mit einer fächerübergreifenden Medienbildung.

In Deutschland existieren zudem seit langer Zeit Bestrebungen, ein verbindliches Schulfach Informatik einzuführen (Hubwieser, 2012; Knobelsdorf et al., 2015). Auch Brandhofer (2014) kommt zu dem Schluss, „dass eine gesicherte informatische Grundbildung und ein adäquates Maß an Medienbildung [...] nur durch ein eigenständiges Fach gewährleistet sein kann“ (ebd., S. 116). Diese Bestrebungen haben durch die jüngsten Entwicklungen in anderen Ländern, z.B. in Großbritannien, wo die grundsätzliche Überarbeitung der Lehrpläne für informatikbezogene Inhalte zu einem für alle Schülerinnen und Schüler durchgängig verpflichtenden Fach Informatik geführt hat (Brown, Sentence, Crick & Humphreys, 2014), neue Unterstützung erhalten. Begründet wird das Ziel einer systematischen Verankerung der informatischen (Grund-)Bildung hierzulande vor allem auch über die grundlegende Bedeutung informatischer Methoden, Sichtweisen und Prozesse in vielen Bereichen sowie mit der hohen Bedeutung von digitalen Medien in der Arbeitswelt (Herzig, 2016; Rummler et al., 2016).

Herzig (2016) führt hierzu jedoch ergänzend aus, dass für die unterrichtliche Umsetzung einer umfassenden Medienbildung seitens der Lehrpersonen nicht nur eine medienpädagogische Grundbildung, sondern auch informatische Expertise erforderlich sei, um die fachliche Qualität abzusichern. Spannagel (2015) formuliert diesbezüglich explizit, dass sich „informatische Kompetenzen [...] ausschließlich von Fachlehrern vermitteln [lassen], also von Personen, die sowohl fachlich als auch fachdidaktisch im Fach Informatik ausgebildet sind“ (ebd., S. 33).

Eine in den letzten Jahren neu diskutierte Facette der informatischen Grundbildung besteht in der Vermittlung von Kompetenzen im Bereich des so genannten *Computational Thinking*. Computational Thinking wurde, aufbauend auf Überlegungen von Seymour Papert, als eine Kulturtechnik des 21. Jahrhunderts beschrieben (u.a. Grover & Pea, 2013; Wing, 2010). Computational Thinking wird mittlerweile in verschiedenen Ländern als Teilbereich einer erweiterten informatischen Grundbildung aufgegriffen (u.a. im Lehrplan 21 der Schweiz; D-EDK, 2016). Mit der IEA-Studie ICILS 2018¹ (International Computer and Information Literacy Study) werden Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern im Bereich Computational Thinking erstmals im internationalen Vergleich untersucht. Im Verständnis der Studie beziehen sich diese auf die „individuelle Fähigkeit einer Person, eine Problemstellung zu identifizieren und abstrakt zu modellieren, sie dabei in Teilprobleme oder -schritte zu zerlegen, Lösungsstrategien zu entwerfen und auszuarbeiten und diese formalisiert so darzustellen, dass sie von einem Menschen oder auch einem Computer verstanden und ausgeführt werden können. Die Konzeption und Umsetzung von Problemlösungsstrategien können dabei durch die Strukturierung und weiterführende Verarbeitung vorliegender oder gewonnener Daten unterstützt werden. Die Modellierungs- und Problemlösungsprozesse sind dabei von einer Programmiersprache unabhängig (Eickelmann, 2017).

Bezieht man die aktuellen Entwicklungen mit ein, lässt sich feststellen, dass mit dem Ziel, Kinder und Jugendliche zu mündigen Erwachsenen in der digitalisierten Gesellschaft zu erziehen, das gezielte Erlernen und Kennen der oben ausgeführten Tiefenstrukturen sowie Kompetenzen des Computational Thinking einhergehen. Zu be-

1 <http://upb.de/icils2018> [Zugriff am 20.07.2017]

tonen ist, dass es – um diesen Anforderungen im schulischen Kontext gerecht werden zu können – jedoch zwingend kompetenter Lehrpersonen bedarf, die fachlich und fachdidaktisch im Fach Informatik ausgebildet sind (GI, 2016a; Herzig, 2016; Spannagel, 2015); nur so können informatische Kompetenzen vollständig und systematisch in erforderlicher Breite und Tiefe gefördert werden.

Als Konsequenz hieraus wird die verpflichtende Einführung von Informatik als eigenständiges Unterrichtsfach ergänzend zu der in allen Fächern geförderten integrierten Medienkompetenz von vielen Seiten gefordert (GI, 2016a; Herzig, 2016; Spannagel, 2015). Auch der Fachausschuss „Informatische Bildung in Schulen“ (FA IBS, 2017) fordert Initiativen zur Einrichtung eines Pflichtfachs Informatik in den Ländern. Zudem fördert er konzeptionelle Arbeiten zur Funktion und zu Inhalten eines allgemeinbildenden Informatikunterrichts sowie den wissenschaftlichen und praxisorientierten Austausch zwischen den an informatischer Bildung Beteiligten. Nicht zuletzt wurde auch im Rahmen des Digital-Gipfels 2017 durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie das folgende Ziel formuliert: „2025 hat jede Schulabgängerin und jeder Schulabgänger Grundkenntnisse in Informatik, der Funktionsweise von Algorithmen und im Programmieren. Dafür müssen entsprechende Pflichtbestandteile der Lehrpläne in Primar- und Sekundarstufe und bei der Aus- und Fortbildung der Lehrerinnen und Lehrer geschaffen werden.“²

Zusammenfassend bleibt festzuhalten, dass sich aufgrund der aktuellen Entwicklungen eine gestiegene Notwendigkeit ergibt, alle Heranwachsenden durch die Vermittlung von informatischer Grundbildung auf eine verantwortungsbewusste und reflektierte Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologien vorzubereiten. Dabei zielt die informatische Grundbildung vor allem auf die Förderung von Sach-, Methoden-, Sozial- und Selbstkompetenz von Schülerinnen und Schülern im Umgang mit Informationen sowie mit Informationssystemen ab. Gleichzeitig kann und soll die Handlungskompetenz im Umgang mit dem Computer als Werkzeug für schulische und außerschulische Zwecke in vielen Lebensbereichen gefördert werden (u.a. Ministerium für Bildung, Frauen und Jugend Rheinland-Pfalz, 2012). Die Informatik bildet die Bezugswissenschaft, die allgemeine Gesetzmäßigkeiten untersucht, die in informationsverarbeitenden Prozessen in Natur, Technik und Gesellschaft wirken.

1.2 Bundeslandübergreifende Empfehlungen und bildungsadministrative Grundlagen der informatischen Grundbildung in der Schule

Die Relevanz der informatischen Grundbildung als Aufgabe von Schule wird in zahlreichen, über die bereits genannten Konzepte hinausgehenden Empfehlungs- und Strategiepapieren aufgegriffen und auch aktuell neu diskutiert. Bereits im Jahr 2010 stellte die Empfehlung der BMBF-Expertenkommission zu „Kompetenzen in einer digital geprägten Kultur“ die Relevanz für die persönliche Entwicklung sowie die be-

2 http://www.de.digital/DIGITAL/Redaktion/DE/Standardartikel/Handlungsfelder/9-1_digitalbildung-in-allen-lebensphasen-realisieren.html [Zugriff am 24.07.2017]

ruflische Entfaltung heraus (BMBF, 2010). In dem dort dargestellten Ansatz sollen Perspektiven der Medienbildung und der Informatik integriert werden, indem zwischen den Aufgaben- und Themenfeldern *Informationen und Wissen*, *Kommunikation und Kooperation*, *Identitätssuche und Orientierung* sowie *Digitale Wirklichkeit und produktives Handeln* unterschieden wird. Dabei beziehen sich die formulierten Teilkompetenzen auf die zugrundeliegenden Handlungsdimensionen der Nutzung, der kritischen Beurteilung, der Gestaltung, der Interaktion und Partizipation mit Medien sowie Medien als Lernmittel.

Auch bildungspolitisch gibt es Bestrebungen zur Einführung bzw. Umsetzung einer informatischen Grundbildung. So forderten beispielsweise die Fraktionen der CDU/CSU und SPD des Deutschen Bundestags, dass „digitale Inhalte und die Zielsetzung der digitalen Selbstständigkeit fächerübergreifend und verpflichtend in den Bildungsplänen aller Schulstufen verankert werden [müssen], um eine breite und vertiefte und damit nachhaltige Medienbildung zu erzielen“ (Deutscher Bundestag, 2015, S. 2). Weiter wird die Etablierung eines für alle Schülerinnen und Schüler zeitgemäßen Informatikunterrichts ab der Grundschule gefordert. Begründet wird diese damit, dass das Verständnis der Informatik und der Logik von Algorithmen als Sprache der digitalen Welt für einen selbstbestimmten Umgang mit der Digitalisierung in der Alltags- und Berufswelt von herausragender Bedeutung sei.

Aktuell und aufgrund der Verpflichtung aller Bundesländer, die informatische Grundbildung in den Unterricht zu integrieren, hat die Kultusministerkonferenz (KMK) mit ihrem Strategiepapier „Bildung in der digitalen Welt“ umfassend Zielperspektiven formuliert (KMK, 2016), die im Kern einen Kompetenzrahmen umfassen, der mit konkreten Kompetenzanforderungen die Grundlage für zukünftige Überarbeitungen von Bildungs- und Lehrplänen bilden soll. Dabei wurden für die Entwicklung des Kompetenzrahmens die drei Kompetenzmodelle „DigiComp“, das „Kompetenzorientierte Konzept für die schulische Medienbildung“ der Länderkonferenz MedienBildung sowie das Modell der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen (ICILS 2013) herangezogen (Bos et al., 2014; Ferrari, 2013; LKM, 2015). Der Kompetenzrahmen der KMK umfasst sechs Kompetenzbereiche: (1) Suchen, Verarbeiten und Aufbewahren; (2) Kommunizieren und Kooperieren; (3) Produzieren und Präsentieren; (4) Schützen und sicher Agieren; (5) Problemlösen und Handeln sowie (6) Analysieren und Reflektieren, wobei der fünfte Bereich beispielsweise explizit den Umgang mit Algorithmen aufgreift. Im Hinblick auf eine umfassende informatische Grundbildung ist weiterhin festzuhalten, dass sich die in den sechs Kompetenzbereichen benannten Kompetenzen zumindest teilweise mit den oben angeführten Prozessbereichen der Bildungsstandards der Gesellschaft für Informatik (GI, 2008) decken. Somit greift die KMK in ihrem Kompetenzrahmen prinzipiell Aspekte auf, die eine Anschlussfähigkeit zum Bereich der informatischen Grundbildung aufweisen. Durch die Konzeption des Kompetenzrahmens wird grundsätzlich festgelegt, dass die in der KMK-Strategie ausgewiesenen Kompetenzbereiche in allen Unterrichtsfächern gefördert werden sollen, sofern es fachbezogene Kompetenzen gibt, die hierfür Anknüpfungspunkte oder Bezüge bieten.

Die Gesellschaft für Informatik hat als Reaktion auf das KMK-Strategiepapier eine Stellungnahme veröffentlicht, die deutlich macht, dass die Vermittlung informatischer Bildung nicht umfassend genug berücksichtigt wurde. In der Stellungnahme wird angemerkt, dass die Digitalisierung kein kurzfristiger Prozess sei, sondern stetig voranschreite und „immer wieder neue Gerätekategorien, Anwendungen und Einsatzszenarios hervorgebracht werden“ (GI, 2016b, S. 2). Daher gebe es auch bei konkreten Systemen, in Form von Anwendungen und Geräten, immer weitere Veränderungen. Die Systeme „basieren aber in ihrer jeweiligen Implementierung auf bestimmten Prinzipien und Grundideen der Informatik, die Begriffe wie Algorithmen, Datenstrukturen und Programmierung zwar einschließen, über diese aber deutlich hinausgehen“ (ebd.). Eine zu starke Fokussierung auf die rein technologischen Aspekte könne daher zu keiner Nachhaltigkeit in den geförderten Kompetenzen führen. Somit gebe es „im Sinne einer Bildung in der ‚digitalen Welt‘ relevante Kompetenzen aus dem Bereich der Informatik [...], die im bisherigen Strategiepapier fehlen“ (ebd.). Als Schlussfolgerung verweist die Gesellschaft für Informatik in ihrer Stellungnahme auf die Bildungsstandards im Fach Informatik und stellt damit erneut fest, dass sie ein Pflichtfach Informatik für unausweichlich hält, da die fachintegrierte Vermittlung in der Breite bisher keine angemessenen Resultate gezeigt habe. Auch in anderen Ländern wurden entsprechende Diskussionen geführt, die im Ergebnis teilweise deutlich über die mit der KMK-Strategie geforderten Kompetenzen hinausgehen. So wurde in der deutschsprachigen Schweiz im Lehrplan 21 mit dem Modul „Medien und Informatik“ der fächerübergreifende Aufbau in sieben zugrundeliegenden Teilbereichen verankert (D-EDK, 2016). Zudem sollen Schülerinnen und Schüler in der Schweiz das Programmieren bereits ab der fünften Klasse erlernen. Damit sollen insbesondere die allgemeinen Fähigkeiten gefördert werden, die grundlegend für das Weltverständnis sind, denn „wer nicht versteht, wie das Digitale funktioniert und wirkt, wird die Welt immer weniger verstehen und mitgestalten können“ (Döbeli Honegger, 2016, S. 25). Anknüpfend an die KMK-Strategie ist es in Deutschland nun Aufgabe der Bundesländer, diese in weiterführende Konzepte umzusetzen, wobei davon auszugehen ist, dass zumindest einige Bundesländer die angesprochenen fehlenden Aspekte in den jeweiligen bundeslandspezifischen Umsetzungen der KMK-Strategie aufgreifen.

1.3 Forschungsstand zur informatischen Grundbildung in der Sekundarstufe I

Der Diskurs um informatische Grundbildung als in der Schule verpflichtend zu fördernder Kompetenzbereich hat – wie bereits angeklungen – in anderen Bildungssystemen, z.B. in Großbritannien (Brown et al., 2014), Neuseeland (Bell, Andreae & Robins, 2014) oder Frankreich (Baron, Drot-Delange, Grandbastien & Tort, 2014), bereits zu entsprechenden Maßnahmen geführt, die sich in unterschiedlichen Stadien der praktischen Umsetzung befinden (für eine Übersicht vgl. u.a. Deutscher Bundestag, 2016). Im Gegensatz hierzu und trotz umfangreicher inhaltlicher Auseinandersetzung und

Dauer der bereits geführten Diskurse ist der Umfang empirischer Forschung zum Thema sowie auch der umgesetzten Maßnahmen zur schulischen Förderung der informatischen Grundbildung in Deutschland recht überschaubar. Aussagekräftige Forschungsbefunde zum aktuellen Stand der Kompetenzförderung im Sinne der informatischen Grundbildung liegen demzufolge kaum vor. Dabei stellt nicht zuletzt der Bildungsföderalismus eine Herausforderung dar, da Verpflichtungsgrade sowie Zeiträume im Rahmen der schulischen Laufbahn, in denen (Wahl-)Kurse zur Informatik bzw. informatischen Grundbildung angeboten werden, in den einzelnen Bundesländern teilweise stark variieren (Starruß & Timmermann, 2011).

Dennoch liegt mit der Arbeit von Starruß und Timmermann (ebd.) eine Analyse der informatischen Bildung an allgemeinbildenden Schulen auf Basis der im Jahr 2010 gültigen Lehrpläne und Richtlinien vor, in der alle Bundesländer betrachtet wurden. Die Autorinnen stellen jedoch einschränkend klar, dass in einer „länderbezogenen Zusammenfassung der Umsetzung informatischer Bildung in der Sekundarstufe I [...] eindeutige Wertungen kaum möglich [sind], da nicht abgeschätzt werden kann, inwieweit im Rahmen integrativer Ausbildung tatsächlich informatische Kenntnisse vermittelt werden, wie viele Schülerinnen und Schüler am Wahlpflicht- oder Wahlunterricht teilnehmen u. v. a. m.“ (ebd., S. 49). Als Bundesländer, in denen bereits vergleichsweise umfangreiche Möglichkeiten der Förderung informatischer Grundbildung in der Schule bestehen, wurden als Ergebnis der Analyse Sachsen und Mecklenburg-Vorpommern hervorgehoben, wohingegen Niedersachsen und Hessen in der Gesamtbetrachtung als Bundesländer mit wenig konzeptioneller Förderungen zum Zeitpunkt der Erhebung ausgewiesen wurden (ebd.).

Ebenfalls eine Analyse der Lehr- und Bildungspläne aller Bundesländer, die thematischen Bezug zu fachintegrativ umgesetzter Medienkunde bieten, liegt bei Wetterich, Burghart und Rave (2014) vor, wobei jedoch nur der Umsetzungsstand in der Sekundarstufe I an Gymnasien betrachtet wurde. Im Ergebnis konnte eine bildungspolitische Entscheidung für eine fachintegrative Umsetzung für sieben Bundesländer (Baden-Württemberg, Bremen, Hessen, Mecklenburg-Vorpommern, das Saarland, Schleswig-Holstein sowie Thüringen) benannt werden, wobei der quantitative und qualitative Anteil des Kompetenzbereichs der informatischen Grundbildung nicht explizit hervorgehoben wurde. Eine im Unterschied hierzu eigenständige Ausgestaltung eines Fachs ‚Informatik‘ ist in der Mehrheit der Bundesländer als Pflicht- oder Wahlpflichtfach an Gymnasien etabliert (ebd.). Starruß und Timmermann (2011) sprechen sich sowohl für eine fachintegrative Verortung informatischer Bildung als auch zusätzlich für ein eigenständiges Schulfach Informatik aus, „da Lehrern anderer Fächer die fachsystematische Ausbildung fehlt“ (ebd., S. 56). Ebenfalls wird die Ausformulierung von bundesweit gültigen Standards gefordert, „die einen ländereinheitlichen Informatikunterricht ermöglichen und zu einer verbesserten Vergleichbarkeit der Ergebnisse führen“ (ebd.).

Empirische Untersuchungen zur Vermittlung informatischer Grundbildung in der Schule, die über die Analyse von Lehrplänen hinausgehen, liegen derzeit in Deutschland nach wie vor kaum vor. Einzelfallstudien zur Untersuchung der schulischen IT- und

Medienbildung an einer Schule (u.a. Schauer & Schauer, 2015) liefern punktuelle Einblicke in den aktuellen Stand der schulischen Unterrichtspraxis, die Ergebnisse lassen sich jedoch kaum auf andere Schulen, Schulnetzwerke oder die Situation in einem anderen Bundesland übertragen. Bundeslandübergreifende Befunde konnten erstmalig mit dem *Länderindikator 2016* bereitgestellt werden. Die Ergebnisse machten deutlich, dass bundesweit durchschnittlich nur 14,8 Prozent der Lehrkräfte Kompetenzen im Bereich der informatischen Grundbildung fächerübergreifend fördern, wobei deutliche Unterschiede zwischen den Bundesländern aufgezeigt werden konnten (Lorenz & Endberg, 2016).

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die aktuellen Entwicklungen unterstreichen, dass der Bereich der informatischen Grundbildung von zunehmend steigender Relevanz ist und über die vorliegenden Einzelbefunde hinaus eine empirische Wissensbasis benötigt wird, um Steuerungswissen für zukünftige Entwicklungen begründet ableiten zu können. Entsprechend besteht ein deutliches Forschungsdesiderat in der umfangreichen empirischen Untersuchung der fächerübergreifenden Förderung informatischer Grundbildung im deutschen Schulsystem. Dazu liefern die folgenden Analysen auf Grundlage des *Länderindikators 2017* einen wichtigen Beitrag und gehen auf Fragen zu Einstellungen und Sichtweisen von Lehrpersonen hinsichtlich der Förderung von Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler im Bereich der informatischen Grundbildung ein. Zudem liegt ein vertiefender Fokus auf der Thematisierung von Teilaspekten der informatischen Grundbildung im Unterricht. Mit dem vorliegenden Beitrag wird diese Forschungslücke anknüpfend an die ersten Befunde des *Länderindikators 2016* bearbeitet. Dazu werden unterschiedliche Teilaspekte der informatischen Grundbildung im Unterricht aus Sicht von Lehrkräften verschiedener Fächer erfasst und vertiefend in einer Gegenüberstellung von Lehrkräften von MINT-Fächern und Lehrkräften weiterer Fächergruppen betrachtet. Dem Ansatz des *Länderindikators* folgend erfolgt zudem eine Betrachtung der bundeslandspezifischen Ergebnisse.

2. Befunde zur Vermittlung informatischer Grundbildung im Unterricht auf der Grundlage des *Länderindikators 2017*

Mit dem *Länderindikator 2017* können erstmalig auf Grundlage einer für Deutschland repräsentativen Stichprobe von 1218 Lehrpersonen der Sekundarstufe I Befunde zur Vermittlung informatischer Grundbildung im Unterricht berichtet werden. Das Forschungsdesign ermöglicht sowohl die Darstellung von Befunden auf Bundesebene als auch die Betrachtung der Befunde im Vergleich aller 16 Bundesländer. Für die nachfolgenden Bundesländervergleiche werden diese für jeden der abgefragten Themenbereiche normativ in drei Gruppen eingeteilt: Die obere Ländergruppe umfasst jeweils die vier Länder mit den höchsten Anteilen an Lehrerstimmung, die untere Ländergruppe die vier Bundesländer mit den geringsten Anteilen. Die übrigen acht Bundesländer werden in einer mittleren Gruppe zusammengefasst. Für den Fall, dass in zwei oder mehr Bundesländern die gleichen Zustimmungsraten ermittelt wer-

den konnten und diese einen Grenzwert darstellen, werden alle Länder mit den entsprechenden Werten der jeweils höheren Ländergruppe zugeordnet. Innerhalb jeder dieser drei gebildeten Ländergruppen sind die zugeteilten Bundesländer alphabetisch sortiert (zur Anlage und Durchführung der Studie vgl. Kapitel II in diesem Band). Bereits an dieser Stelle sei erwähnt, dass sich die durchschnittlichen Anteile der oberen und der unteren Ländergruppe jeweils für alle nachfolgend berichteten Indikatoren statistisch signifikant ($p < .05$) voneinander unterscheiden. Vertiefend werden für alle in diesem Kapitel berichteten Indikatoren auf der Lehrerebene Vergleiche für verschiedene Subgruppen durchgeführt und signifikante ($p < .05$) Ergebnisse im Text berichtet. Berücksichtigt werden für diese Gruppenvergleiche – jeweils für die Gesamtstichprobe in Deutschland – sowohl das Geschlecht der Lehrpersonen, das Alter (bis 39 Jahre; 40 bis 49 Jahre; 50 Jahre oder älter), die Schulform (Gymnasium vs. andere Schulformen der Sekundarstufe I), die Jahrgangsstufe der Referenzklasse (5. und 6. Jahrgangsstufe; 7. und 8. Jahrgangsstufe; 9. und 10. Jahrgangsstufe) sowie die Zuordnung zu dem von den Lehrpersonen angegebenen Referenzfach. Für Letzteres wird gemäß der Anlage des *Länderindicators 2017* zwischen den Kategorien MINT-Fach und Nicht-MINT-Fach³ unterschieden. Im Einzelnen wird im Rahmen der nachfolgenden Analysen der Frage nachgegangen, inwiefern die befragten Lehrpersonen es als sinnvoll erachten, den Bereich der informatischen Grundbildung der Schülerinnen und Schüler als Bestandteil des eigenen Fachunterrichts zu fördern und wie hoch der Anteil der Lehrpersonen ist, der angibt, im Unterricht Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler im Bereich der informatischen Grundbildung zu fördern (Abschnitt 2.1). Außerdem werden die Angaben der Lehrpersonen im Hinblick auf eine Thematisierung von Teilaspekten der informatischen Grundbildung im Fachunterricht analysiert, wobei die Darstellungen die regelmäßige, mindestens wöchentliche Thematisierung aufgreifen (Abschnitt 2.2). Abschließend werden die Befunde des Bundesländervergleichs in einer zusammengeführten Tabelle dargestellt (Abschnitt 2.3).

2.1 Einstellungen und Sichtweisen von Lehrpersonen hinsichtlich der Förderung von Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler im Bereich der informatischen Grundbildung

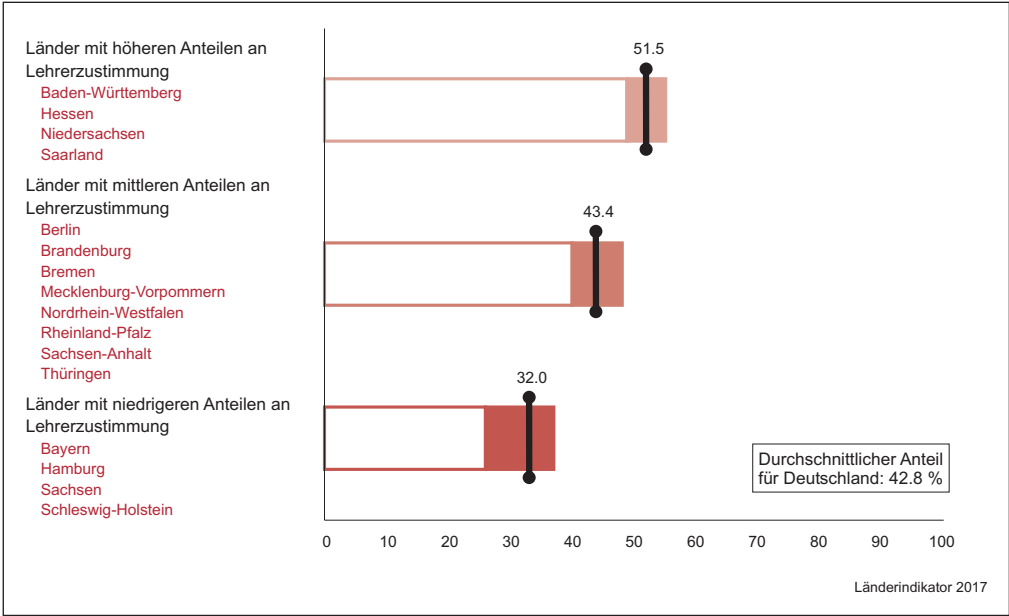
Die Einstellungen und Sichtweisen von Lehrpersonen bezüglich der Förderung der Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler im Bereich der informatischen Grundbildung (z.B. Grundlagen des Aufbaus, der Funktionsweisen und der Anwendung von Hardware, Software und Netzwerktechnologien) wurden im Rahmen des *Länderindicators 2017* anhand zweier Aspekte erfasst. Zum einen wurde an die Lehrpersonen die Frage gestellt, ob sie es als sinnvoll erachten, dass die informatische

3 Unter einem Nicht-MINT-Fach werden im Rahmen des *Länderindicators 2017* die Fächer bzw. Fächergruppen Deutsch, Fremdsprachen, Geistes- und Gesellschaftswissenschaften sowie weitere Fächer (Ethik/Philosophie, Religion, Sport, Hauswirtschaftslehre usw.) zusammengefasst (vgl. dazu auch Kapitel II in diesem Band).

Grundbildung Bestandteil des Fachunterrichts im Referenzfach ist, zum anderen, ob medienbezogene Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler im Bereich der informatischen Grundbildung gefördert werden. Für beide Fragen standen die Antwortoptionen *Ja* bzw. *Nein* zur Auswahl, wobei im Folgenden jeweils nur die Anteile der Lehrpersonen berichtet werden, die der jeweiligen Aussage zugestimmt haben.

Im Ergebnis stimmen in Deutschland etwa zwei Fünftel (42.8%) der Lehrkräfte der Aussage zu, dass es sinnvoll ist, die informatische Grundbildung als Bestandteil des Fachunterrichts zu vermitteln (Abbildung 1). Vertiefende Analysen zeigen, dass sich zwischen verschiedenen Lehrergruppen, differenziert nach Geschlecht, Alter, Schulform, Jahrgangsstufe sowie Fächergruppen, für diesen Indikator keine signifikanten Unterschiede ergeben.

Abbildung 1: Anteile der Lehrpersonen, die angeben, dass sie es als sinnvoll erachten, den Bereich der informatischen Grundbildung (z.B. Grundlagen des Aufbaus, der Funktionsweisen und der Anwendung von Hardware, Software und Netzwerktechnologien) als Bestandteil ihres Fachunterrichts zu vermitteln (Angaben in Prozent, Kategorie *Ja*)



In der oberen Gruppe des Bundesländervergleichs finden sich die Bundesländer Baden-Württemberg, Hessen, Niedersachsen und das Saarland. Hier stimmen durchschnittlich 51.5 Prozent der Lehrkräfte der Aussage zu, dass die Vermittlung informatischer Grundbildung als Bestandteil des Fachunterrichts in ihrem Referenzfach sinnvoll ist. In der unteren Ländergruppe, bestehend aus Bayern, Hamburg, Sachsen und Schleswig-Holstein, die im Vergleich die Gruppe mit der niedrigsten mittleren Zustimmung bildet, beträgt der entsprechende Anteil 32.0 Prozent. In der mittleren Gruppe, die sich aus al-

len weiteren Bundesländern zusammensetzt, stimmen 43.4 Prozent der Lehrkräfte der Aussage zu.

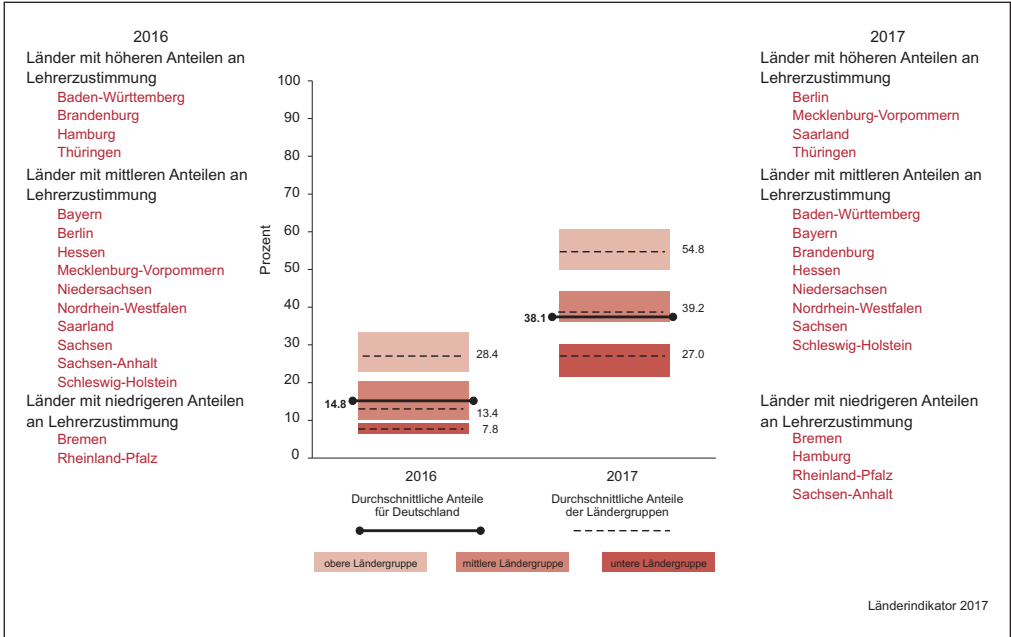
Weiterhin wurden die Lehrpersonen danach befragt, ob sie Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler im Bereich der informatischen Grundbildung im Rahmen des Fachunterrichts ihres Referenzfachs vermitteln (Abbildung 2). Im Durchschnitt stimmen 38.1 Prozent der befragten Lehrkräfte dieser Aussage zu. Vertiefende Analysen zeigen, dass sich bezüglich dieser Einschätzung Unterschiede zwischen verschiedenen Lehrergruppen finden: Mehr Lehrer (43.6%) als Lehrerinnen (34.4%) fördern nach eigenen Angaben informatische Grundbildung in ihrem Fachunterricht. Hinsichtlich der Differenzierung nach Schulformen zeigt sich, dass signifikant weniger Lehrkräfte an Gymnasien (34.1%) als an anderen Schulformen der Sekundarstufe I (41.4%) angeben, die angesprochenen Fähigkeiten zu fördern. Hinsichtlich des Alters der Lehrpersonen, der Jahrgangsstufe, in der das Referenzfach unterrichtet wird, sowie der Fachgruppenzugehörigkeit ergeben sich allerdings keine statistisch signifikanten Unterschiede, was insbesondere bedeutet, dass sich Lehrkräfte eines MINT-Fachs in Bezug auf die Förderung von Kompetenzen im Umgang mit digitalen Medien im Bereich der informatischen Grundbildung nicht von Lehrkräften eines Nicht-MINT-Fachs in ihren mittleren Zustimmungen unterscheiden.

Die Angabe der Lehrkräfte, inwieweit sie selbst die informatische Grundbildung im Unterricht fördern, kann nicht nur für das Jahr 2017 sondern auch im Trend⁴ anknüpfend an den *Länderindikator 2016* berichtet werden, da sie zu diesem Erhebungszeitpunkt ebenfalls Bestandteil der Lehrerbefragung war (Lorenz & Endberg, 2016). In Abbildung 2 sind daher die Befunde des Bundesländervergleichs für 2016 und 2017 dargestellt. Die Bundesländer sind dabei jeweils in drei Ländergruppen entsprechend den Anteilen an Lehrpersonen, die der betrachteten Aussage zustimmen, eingeteilt – für das Jahr 2016 auf der linken und für 2017 auf der rechten Seite der Abbildung.

Im Vergleich zum Ergebnis aus 2016 (14.8%) lässt sich für das Jahr 2017 zunächst für Deutschland insgesamt ein deutlicher und auch statistisch signifikanter Anstieg auf 38.1 Prozent der Lehrpersonen feststellen, die angeben, Kompetenzen im Bereich der informatischen Grundbildung zu fördern. Der Blick auf die Bundesländer zeigt, dass im Jahr 2017 die Anteile der befragten Lehrkräfte, die angeben, dass sie im Unterricht medienbezogene Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler im Bereich der informatischen Grundbildung fördern, in Berlin, Mecklenburg-Vorpommern, dem Saarland und Thüringen mit einem durchschnittlichen Anteil von 54.8 Prozent im Vergleich am höchsten sind. In den Ländern der unteren Gruppe (Bremen, Hamburg, Rheinland-Pfalz und Sachsen-Anhalt) stimmen im Durchschnitt 27.0 Prozent der Aussage zu. Für die mittlere gebildete Ländergruppe liegt die durchschnittliche Zustimmungsrate bei 39.2 Prozent.

4 Untersuchungen von Veränderungen gewisser Merkmale über die Zeit werden hier in Anlehnung an Drechsel, Prenzel und Seidel (2009) als Trend bezeichnet, wobei es gilt, „die substantiellen Unterschiede zwischen zwei oder mehreren Erhebungsrunden herauszuarbeiten“ (ebd., S. 375).

Abbildung 2: Anteile der Lehrpersonen, die angeben, dass sie im Unterricht Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler im Bereich der informatischen Grundbildung fördern (Angaben in Prozent, Kategorie Ja)



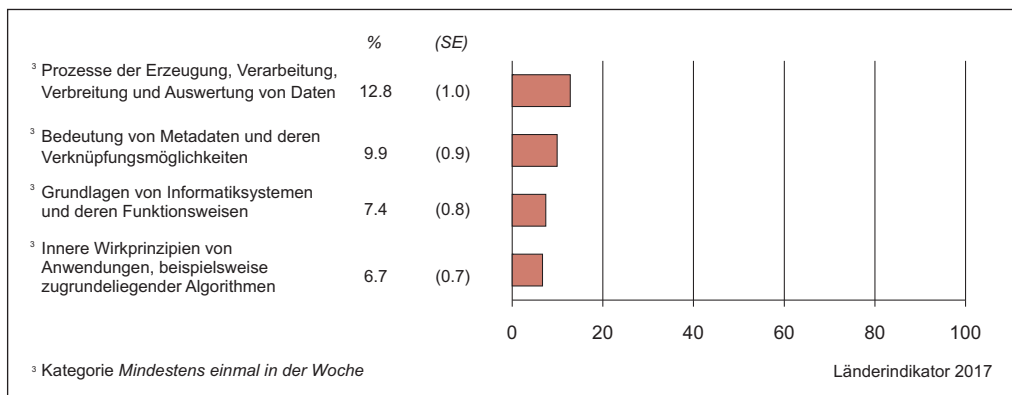
Schaut man auf die Entwicklungen von 2016 nach 2017, dann ist neben der deutlichen Erhöhung des Anteils fördernder Lehrpersonen insgesamt im Hinblick auf die Anteile in den Ländergruppen ersichtlich, dass der Anteil der Lehrkräfte, die die informatische Grundbildung im Unterricht fördert, in der oberen Ländergruppe 2016 im Bereich des Wertes der unteren Ländergruppe 2017 liegt. Damit zeigt sich auch für die Ländergruppen eine deutliche Entwicklung. Thüringen ist in beiden Jahren in der oberen Ländergruppe zu finden. Bremen und Rheinland-Pfalz verzeichnen zwar große Anstiege, befinden sich aber im Vergleich zu den weiteren Bundesländern zu beiden Zyklen in der unteren Ländergruppe. Auffällig ist, dass Hamburg im *Länderindikator 2017* in der unteren Ländergruppe verortet ist, obwohl dieses Bundesland im Vorjahr noch der oberen Gruppe zugehörig war; hier konnten demnach nicht so hohe Veränderungen wie in den anderen Bundesländern verzeichnet werden.

2.2 Thematisierung von Aspekten der informatischen Grundbildung im Unterricht – Befunde für Deutschland und im Bundesländervergleich

Im Rahmen des *Länderindicators 2017* wurden des Weiteren vier Aspekte der informatischen Grundbildung im Unterricht im Referenzfach erfasst. Erfragt wurde dabei von den Lehrpersonen, wie häufig sie bestimmte Bereiche der informatischen Grundbildung in ihrem Unterricht thematisieren. Diese vier Indikatoren

umfassen (1) „die Thematisierung von Prozessen der Erzeugung, Verarbeitung, Verbreitung und Auswertung von Daten“, (2) „die Bedeutung von Metadaten und deren Verknüpfungsmöglichkeiten sowie vor diesem Hintergrund die Abschätzung der Folgen des eigenen Umgangs mit digitalen Werkzeugen und Medien“, (3) „die Vermittlung von Grundlagen und Funktionsweisen von Informatiksystemen“ sowie (4) „die Thematisierung innerer Wirkprinzipien von Anwendungen“. Für diese vier Indikatoren wurde die Häufigkeit der Thematisierung des jeweiligen Aspekts der Medienbildung über ein fünfstufiges Antwortformat (*Jeden Tag; Mindestens einmal in der Woche, aber nicht jeden Tag; Mindestens einmal im Monat, aber nicht jede Woche; Seltener als einmal im Monat und Nie*) erfasst. Dabei wurde aus den Angaben *Mindestens einmal in der Woche, aber nicht jeden Tag* und *Jeden Tag* die zusammengefasste Kategorie *Mindestens einmal in der Woche* gebildet. In Abbildung 3 sind die Einschätzungen der befragten Lehrpersonen zu den jeweiligen Indikatoren der Vermittlung informatischer Grundbildung im Unterricht dargestellt und nach Anteilen der Lehrkräfte absteigend sortiert.

Abbildung 3: Häufigkeit der Thematisierung von Teilaspekten informatischer Grundbildung im Fachunterricht (Anteile für Deutschland, Angaben in Prozent)



Dass Prozesse der Erzeugung, Verarbeitung, Verbreitung und Auswertung von Daten mindestens einmal in der Woche im Unterricht thematisiert werden, geben 12.8 Prozent und damit anteilig die größte Gruppe der Lehrpersonen an. Jede zehnte befragte Lehrkraft (9.9%) stimmt der Aussage zu, dass sie die Bedeutung von Metadaten und deren Verknüpfungsmöglichkeiten sowie vor diesem Hintergrund die Abschätzung der Folgen des eigenen Umgangs mit digitalen Werkzeugen und Medien in ihrem Unterricht thematisiert. Grundlagen und Funktionsweisen von Informatiksystemen werden hingegen nur von 7.4 Prozent der Lehrpersonen mindestens einmal in der Woche im Unterricht thematisiert. Der geringste Anteil entfällt auf den Aspekt der Vermittlung von inneren Wirkprinzipien von Anwendungen, beispielsweise zugrundeliegender Algorithmen. Hier geben lediglich 6.7 Prozent der Lehrpersonen an, dass dieser Aspekt mindestens einmal in der Woche Thema in ihrem Unterricht in der Referenzklasse im Referenzfach ist. Allerdings lassen sich für diesen Indikator gruppenspezifische

sche Unterschiede identifizieren. So geben mit 8.9 Prozent signifikant mehr Lehrer als Lehrerinnen (5.4%) an, diesen Aspekt im Unterricht anzusprechen. Bezüglich der Schulform geben zudem signifikant mehr Gymnasiallehrkräfte (8.6%) an, innere Wirkprinzipien von Anwendungen zu thematisieren, als Lehrkräfte anderer Schulformen der Sekundarstufe I (5.3%). Zudem zeigt sich ein statistisch signifikanter Unterschied im Vergleich der MINT-Fächer zu den Nicht-MINT-Fächern. Mit 9.4 Prozent gibt ein höherer Anteil der Lehrkräfte, die ein MINT-Fach in der Referenzklasse unterrichten, an, dass sie in ihrem Unterricht innere Wirkprinzipien von Anwendungen thematisieren, als Lehrkräfte, die ein Nicht-MINT-Fach unterrichten (5.4%). Signifikante Gruppenunterschiede nach Alter oder Jahrgangsstufe finden sich auch für die anderen betrachteten Indikatoren nicht.

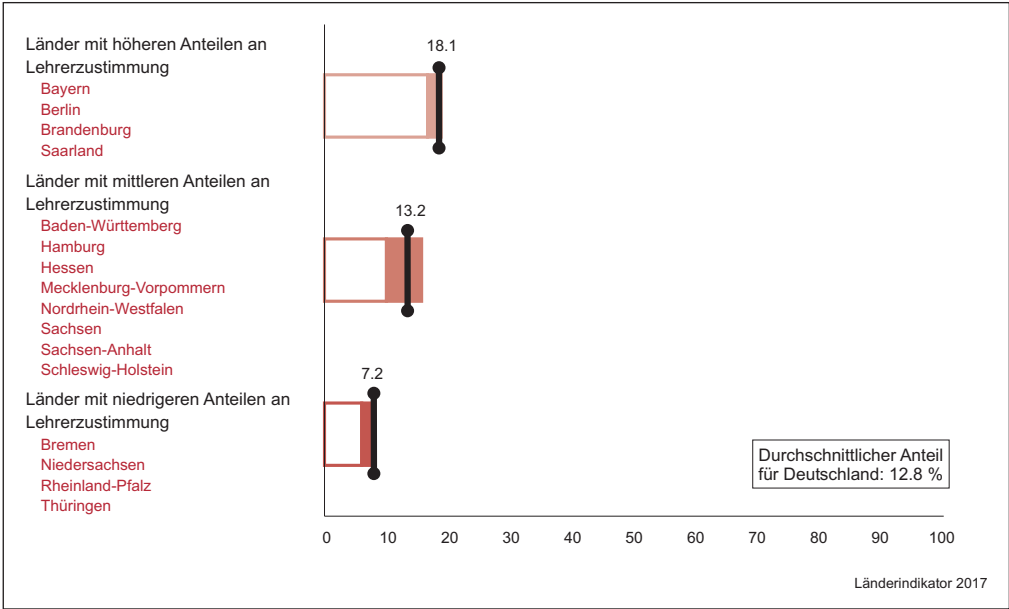
In der Zusammenschau der angeführten Einzelbefunde wird insgesamt deutlich, dass bisher eher wenige Lehrpersonen Aspekte der informatischen Grundbildung regelmäßig im Fachunterricht thematisieren.

Anknüpfend an die Darstellung der bundesweiten Befunde werden die vorgenannten vier Indikatoren im Bundesländervergleich betrachtet.

In Abbildung 4 wird zunächst im Bundesländervergleich der Anteil der Lehrpersonen, der angibt mindestens wöchentlich Prozesse der Erzeugung, Verarbeitung, Verbreitung und Auswertung von Daten im Unterricht zu thematisieren, dargestellt.

In der oberen Gruppe, die sich aus Bayern, Berlin, Brandenburg und dem Saarland zusammensetzt, geben fast 20 Prozent (18.1%) der befragten Lehrkräfte an, dass sie im Unterricht Prozesse der Erzeugung, Verarbeitung, Verbreitung und Auswertung

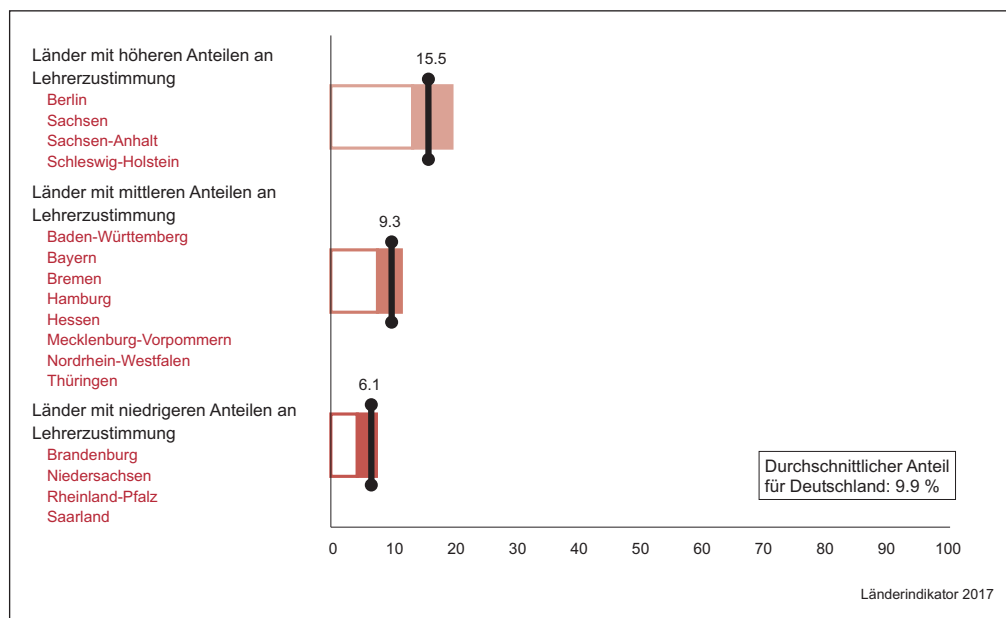
Abbildung 4: Anteile der Lehrpersonen, die angeben, dass sie im Unterricht Prozesse der Erzeugung, Verarbeitung, Verbreitung und Auswertung von Daten thematisieren (Angaben in Prozent, Kategorie *Mindestens einmal in der Woche*)



von Daten mindestens wöchentlich thematisieren. In Bremen, Niedersachsen, Rheinland-Pfalz und Thüringen, die die untere Gruppe bilden, beträgt die mittlere Zustimmungsrate 7.2 Prozent. In der mittleren Gruppe stimmen rund 13.2 Prozent der Lehrkräfte der Aussage zu.

Abbildung 5 zeigt die Anteile der Lehrpersonen, die angeben, dass sie mindestens einmal in der Woche im Unterricht die Bedeutung von Metadaten und deren Verknüpfungsmöglichkeiten sowie vor diesem Hintergrund die Abschätzung der Folgen des eigenen Umgangs mit digitalen Werkzeugen und Medien thematisieren.

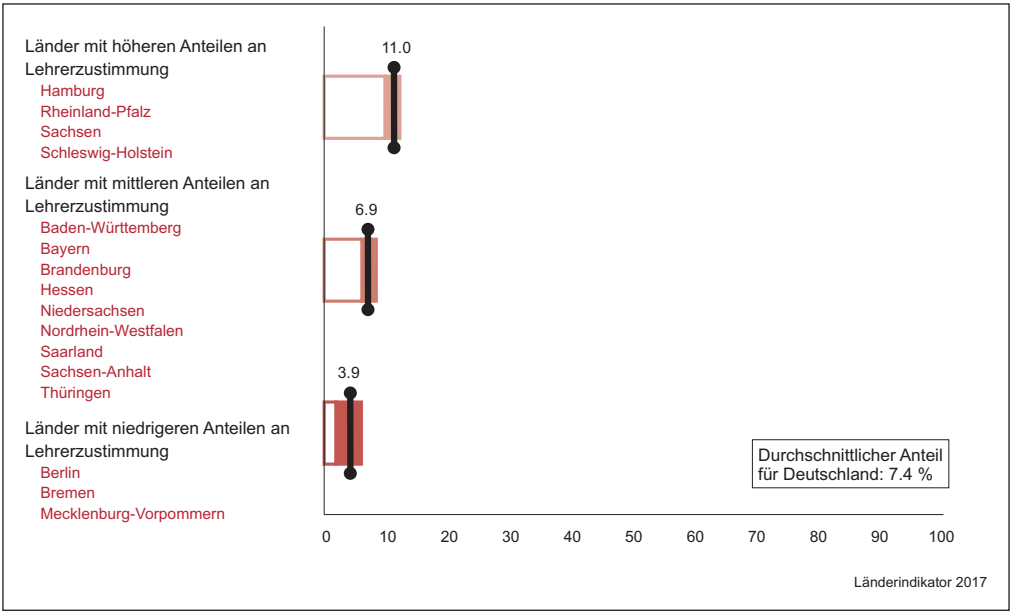
Abbildung 5: Anteile der Lehrpersonen, die angeben, dass sie im Unterricht die Bedeutung von Metadaten und deren Verknüpfungsmöglichkeiten sowie vor diesem Hintergrund die Abschätzung der Folgen des eigenen Umgangs mit digitalen Werkzeugen und Medien thematisieren (Angaben in Prozent, Kategorie *Mindestens einmal in der Woche*)



Berlin, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Schleswig-Holstein bilden dabei die obere Gruppe, in der die mittlere Zustimmungsrate bei 15.5 Prozent liegt. In den Bundesländern Brandenburg, Niedersachsen, Rheinland-Pfalz und dem Saarland, die die untere Gruppe bilden, stimmen im Mittel 6.1 Prozent der befragten Lehrpersonen der Aussage zu. In der mittleren Bundesländergruppe geben durchschnittlich 9.3 Prozent der befragten Lehrpersonen an, dass sie mindestens einmal in der Woche im Unterricht die Bedeutung von Metadaten und deren Verknüpfungsmöglichkeiten vermitteln.

In Abbildung 6 werden die Anteile der Lehrpersonen dargestellt, die angeben, dass sie mindestens einmal in der Woche in ihrem Unterricht die Grundlagen des Aufbaus von Informatiksystemen und deren Funktionsweisen vermitteln.

Abbildung 6: Anteile der Lehrpersonen, die angeben, dass sie in ihrem Unterricht Grundlagen des Aufbaus von Informatiksystemen und deren Funktionsweisen thematisieren (Angaben in Prozent, Kategorie *Mindestens einmal in der Woche*)

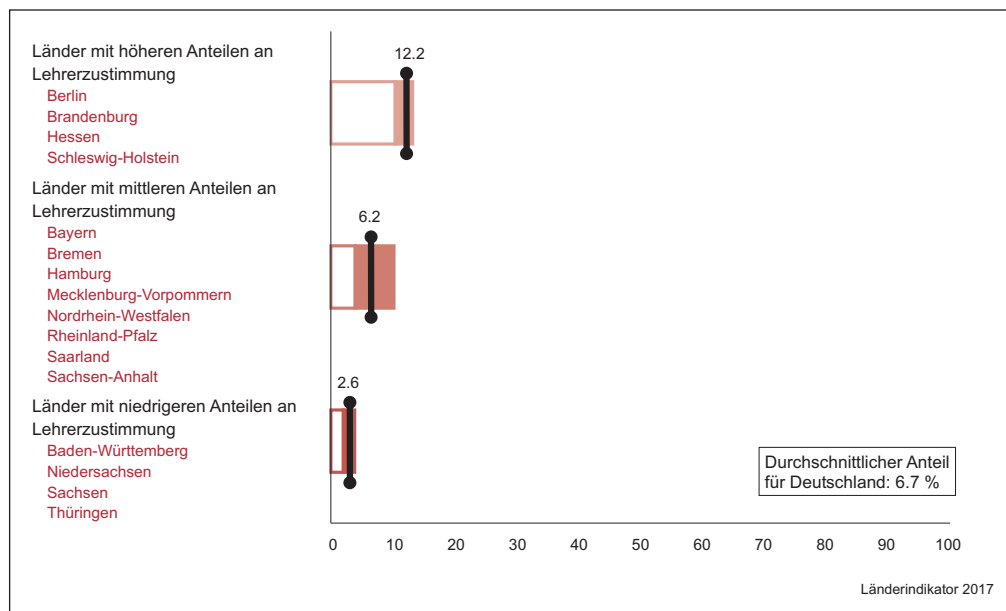


Mit einem durchschnittlichen Anteil von 11.0 Prozent bilden die Bundesländer Hamburg, Rheinland-Pfalz, Sachsen und Schleswig-Holstein die obere Ländergruppe. In der unteren Ländergruppe, die aus Berlin, Bremen und Mecklenburg-Vorpommern besteht, liegt der Anteil der Lehrkräfte im Durchschnitt bei 3.9 Prozent. Aufgrund gleicher Anteile von Lehrkräften in einem Land der mittleren und einem Land der unteren Ländergruppe werden beide Länder der mittleren Gruppe zugeordnet, sodass sich diese Ländergruppe für diesen Indikator abweichend von der üblichen Sortierung aus neun Ländern zusammensetzt. In der mittleren Gruppe geben im Durchschnitt 6.9 Prozent der Lehrkräfte an, mindestens einmal in der Woche in ihrem Unterricht Grundlagen des Aufbaus von Informatiksystemen und deren Funktionsweise zu thematisieren.

Abbildung 7 stellt die Anteile der Lehrpersonen dar, die angeben, dass sie in ihrem Unterricht innere Wirkprinzipien von Anwendungen, beispielsweise zugrundeliegender Algorithmen, thematisieren.

Die obere Gruppe besteht aus den Bundesländern Berlin, Brandenburg, Hessen und Schleswig-Holstein. Im Durchschnitt geben 12.2 Prozent der Lehrkräfte in diesen Ländern an, dass sie mindestens einmal in der Woche in ihrem Unterricht innere Wirkprinzipien von Anwendungen vermitteln. In der unteren Gruppe, die aus Baden-Württemberg, Niedersachsen, Sachsen und Thüringen besteht, thematisiert mit 2.6 Prozent nur ein geringer Teil der Lehrkräfte mindestens einmal in der Woche diesen Aspekt der informatischen Grundbildung. Die durchschnittliche Zustimmungsrate der mittleren Ländergruppe liegt bei 6.2 Prozent.

Abbildung 7: Anteile der Lehrpersonen, die angeben, dass sie in ihrem Unterricht innere Wirkprinzipien von Anwendungen, beispielsweise zugrundeliegender Algorithmen, thematisieren (Angaben in Prozent, Kategorie *Mindestens einmal in der Woche*)



2.3 Zusammenführung und Überblick über die Ergebnisse des Bundesländervergleichs in Bezug auf die Vermittlung informatischer Grundbildung im Unterricht der Sekundarstufe I

Die vorangegangenen Analysen zeigen Unterschiede in Bezug auf verschiedene Aspekte der Vermittlung der informatischen Grundbildung durch die Lehrpersonen zwischen den Bundesländern auf. Im Folgenden werden die Befunde des *Länderindicators 2017* für die Bundesländer in einer Übersicht nochmals zusammengeführt, indem eine übergreifende Betrachtung der Verortung der einzelnen Bundesländer in den jeweiligen Ländergruppen erfolgt. Diese Übersicht ist in Tabelle 1 dargestellt. Die Bundesländer werden dabei anhand der vier Indikatoren zur Förderung einzelner Teilaspekte informatischer Grundbildung (rechte Seite der Tabelle) in vier Bereiche eingeteilt: Bundesländer, die überwiegend (hinsichtlich mindestens dreier Indikatoren) der oberen, mittleren oder unteren Ländergruppe zugeordnet sind, und Bundesländer, die eine eher heterogene Zuordnung zu diesen Gruppen aufweisen. Innerhalb dieser Bereiche erfolgt wiederum eine alphabetische Sortierung. Auf der linken Seite der Tabelle sind zum Vergleich und zur besseren Einordnung der Befunde die Ländergruppenzuordnungen der beiden Indikatoren abgebildet, die die allgemeine Einstellung von Lehrkräften dazu erfassen, ob die informatische Grundbildung fächerintegrativ vermittelt werden soll und die Aussage dazu, ob Kompetenzen im Bereich der informatischen Grundbildung allgemein gefördert werden.

Tabelle 1: Vermittlung informatischer Grundbildung im Unterricht im Bundesländervergleich

Bundesland	Informati- sche Grund- bildung als Teil des Fachunter- richts sinn- voll	Kompetenz- vermittlung informati- scher Grund- bildung	Prozesse der Erzeugung, Verarbeitung und Aus- wertung von Daten	Bedeutung von Meta- daten und deren Ver- knüpfungs- möglichkei- ten	Grundlagen von Informa- tiksystemen und deren Funktions- weisen	Innere Wirk- prinzipien von Anwen- dungen, bei- spielsweise zugrunde- liegender Algorithmen
Überwiegend in der oberen Gruppe verortet						
Berlin	■	▲	▲	▲	▼	▲
Schleswig- Holstein	▼	■	■	▲	▲	▲
Überwiegend in der mittleren Gruppe verortet						
Baden- Württemberg	▲	■	■	■	■	▼
Bayern	▼	■	▲	■	■	■
Hamburg	▼	▼	■	■	▲	■
Hessen	▲	■	■	■	■	▲
Mecklenburg- Vorpommern	■	▲	■	■	▼	■
Nordrhein- Westfalen	■	■	■	■	■	■
Sachsen-Anhalt	■	▼	■	▲	■	■
Heterogene Gruppenverteilungen						
Brandenburg	■	■	▲	▼	■	▲
Bremen	■	▼	▼	■	▼	■
Rheinland-Pfalz	■	▼	▼	▼	▲	■
Saarland	▲	▲	▲	▼	■	■
Sachsen	▼	■	■	▲	▲	▼
Thüringen	■	▲	▼	■	■	▼
Überwiegend in der unteren Gruppe verortet						
Niedersachsen	▲	■	▼	▼	■	▼

▲ obere Gruppe; ■ mittlere Gruppe; ▼ untere Gruppe

Über die vier Indikatoren zu Aspekten der Förderung informatischer Grundbildung ergibt sich für Berlin und Schleswig-Holstein im Hinblick auf drei Indikatoren eine Zuordnung zur oberen Ländergruppe.

Für sieben Bundesländer zeigt sich eine überwiegende Zuordnung zur mittleren Ländergruppe. Nordrhein-Westfalen sticht in der Übersicht hervor, da dieses Bundesland hinsichtlich der vier Indikatoren der Aspekte informatischer Grundbildung in der mittleren Ländergruppe zu finden ist. Dies gilt auch in Bezug auf die Angabe, dass informatische Grundbildung im Unterricht gefördert wird sowie der Aussage, dass es die Lehrpersonen für sinnvoll erachten, diese als Bestandteil des Fachunterrichts des Referenzfachs zu etablieren. Baden-Württemberg, Bayern, Hamburg, Hessen, Mecklenburg-Vorpommern und Sachsen-Anhalt sind ebenfalls überwiegend in der mittleren Ländergruppe zu finden und für maximal einen der vier Indikatoren zu Aspekten der informatischen Grundbildung in der oberen oder unteren Ländergruppe verortet. Auffällig ist die Verteilung in Hamburg: Im Bundesländervergleich sehen es vergleichsweise wenige Lehrkräfte als sinnvoll an, informatische Grundbildung im Fachunterricht zu integrieren und vergleichsweise wenige bekunden allgemein, die Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler in diesem Bereich zu fördern. Dennoch ist Hamburg hinsichtlich der Förderung eines Aspekts der informatischen Grundbildung in der oberen und dreimal in der mittleren Ländergruppe eingeordnet.

Ein eher heterogenes Bild zeigt sich für Brandenburg, Bremen, Rheinland-Pfalz, das Saarland, Sachsen und Thüringen. Diese Bundesländer befinden sich bezüglich maximal zwei der vier Indikatoren zu Aspekten der Vermittlung informatischer Grundbildung in der oberen bzw. unteren Ländergruppe.

Im Hinblick auf drei Indikatoren ist Niedersachsen der unteren Ländergruppe zugeordnet, womit vergleichsweise geringe Anteile von Lehrpersonen bekunden, Aspekte der informatischen Grundbildung mindestens einmal in der Woche im Fachunterricht zu thematisieren, obwohl im Bundesländervergleich eher viele Lehrpersonen zustimmen, die fachintegrierte Vermittlung als sinnvoll zu erachten.

3. Zusammenfassung und Diskussion

Der Diskurs um die Vermittlung einer informatischen Grundbildung in der Schule wird in Deutschland intensiv geführt, allerdings mangelt es bisher an einer verlässlichen empirischen Grundlage, die die Situation der Vermittlung in der Schule umfassend abbildet. Mit dem *Länderindikator 2016* wurde die Frage danach, ob Lehrpersonen in ihrem Unterricht informatische Grundbildung fördern, bereits für Deutschland und im Bundesländervergleich auf Basis einer repräsentativen Lehrerbefragung ausgewertet. Im Rahmen des *Länderindikators 2017* wird dem weiterhin bestehenden Desiderat vertiefend mit einem thematisch breiter gefassten Fokus nachgegangen. Im Zentrum stehen dabei wichtige Erkenntnisse zur Einschätzung der Umsetzung und Sinnhaftigkeit der fächerintegrativen Vermittlung informatischer Grundbildung aus der Perspektive von Lehrpersonen der Sekundarstufe I. Zudem werden Befunde zur Thematisierung der informatischen Grundbildung im Unterricht in Bezug auf ausgewählte Teilbereiche vorgelegt.

Zunächst kann festgehalten werden, dass die diskutierte verpflichtende Integration der informatischen Grundbildung nicht nur seitens unterschiedlicher Interessensgruppen wie Bildungspolitik, Wirtschaft oder Gesellschaft für Informatik gefordert wird, sondern auch von einem nicht unerheblichen Anteil der Lehrpersonen als sinnvoller integraler Bestandteil der Unterrichtsfächer erachtet wird. So geben mehr als zwei Fünftel der Lehrpersonen in Deutschland an, es als sinnvoll zu erachten, den Bereich der informatischen Grundbildung als Bestandteil des Fachunterrichts zu vermitteln. Des Weiteren lässt sich feststellen, dass nahezu zwei Fünftel der Lehrpersonen in Deutschland angeben, medienbezogene Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler im Bereich der informatischen Grundbildung zu fördern, was im Vergleich zum Vorjahreswert von 14,8 Prozent einen erstaunlichen Anstieg darstellt. Hier bleibt offen, ob dieser Anstieg eventuell auf die geführten Diskussionen und Strategiepapiere im Kontext der informatischen Grundbildung zurückzuführen ist, mit denen die gestiegene Relevanz eines kompetenten Umgangs von Schülerinnen und Schülern mit digitalen Medien und Informatiksystemen betont und als unverzichtbar hervorgehoben wird, sodass sich dieser Anstieg in Teilen möglicherweise auch auf sozial erwünschtes Antwortverhalten zurückführen lässt.

Betrachtet man diese Befunde des *Länderindikators 2017* auf Ebene der Bundesländer und im Kontext der curricularen Rahmenbedingungen (z.B. Vahrenhold et al., 2017, für vergleichende Daten zum Unterricht in den Gymnasien), lassen sich folgende Beobachtungen festhalten: Die Bundesländer, in denen ein höherer Anteil an Lehrzustimmung hinsichtlich der Angabe, dass informatische Grundbildung als Teil des Fachunterrichts zu vermitteln sinnvoll sei, zu beobachten ist, haben gemeinsam, dass in den Stundentafeln für die Sekundarstufe I weder im Pflicht- noch im Wahlpflichtunterricht der Gymnasien ein eigenständiges Fach Informatik ausgewiesen ist. Zudem sehen die Lehrpläne im Hinblick auf eine fächerintegrative Vermittlung informatischer Grundbildung vorwiegend Fähigkeiten in der Bedienung von Anwendungsprogrammen vor. Im Unterschied hierzu ist in den Bundesländern, in denen ein niedrigerer Anteil an Lehrzustimmung erfasst wurde, entweder das Fach Informatik im (Wahl-)Pflichtbereich der relevanten Klassenstufen der Gymnasien vorhanden oder es existiert ein Angebot – z.B. das Fach „Angewandte Informatik“ im Bundesland Schleswig-Holstein –, in dessen Lehrplan explizit Themen der informatischen Grundbildung ausgewiesen sind. Als Hypothese für weitere Untersuchungen lässt sich daher formulieren, dass aus Lehrersicht eine geringere Notwendigkeit gesehen wird, den Bereich der informatischen Grundbildung im eigenen Unterricht zu behandeln, wenn in den Lehrplänen bereits an anderer Stelle Raum hierfür vorgesehen ist. Als Ausgangspunkt für weitere Untersuchungen lässt sich auf Basis des *Länderindikators 2017* zudem festhalten, dass im Vergleich zu anderen Schulformen der Sekundarstufe I deutlich weniger Lehrpersonen an Gymnasien angeben, Kompetenzen der informatischen Grundbildung in ihrem Fachunterricht zu fördern. Hier muss insbesondere untersucht werden, inwiefern diese Unterscheidung auf unterschiedliche curriculare Rahmenbedingungen zurückzuführen ist.

Die Angaben zur Vermittlung der differenzierten Teilbereiche der informatischen Grundbildung, die mit dem vorliegenden Kapitel näher betrachtet wurden, weisen darauf hin, dass diese Teilbereiche nicht regelmäßig umfassend thematisiert werden, wie der vergleichsweise hohe Anteil der Lehrkräfte vermuten ließe, der allgemein angibt, die informatische Grundbildung im Fachunterricht zu fördern. Bezogen auf die vier differenzierten Teilbereiche wird deutlich, dass jeweils rund 7 bis 13 Prozent der Lehrpersonen entsprechende Aspekte mindestens einmal in der Woche thematisieren. Hieran lässt sich vermuten, dass eher wenige Lehrkräfte eine regelmäßige umfassende Förderung im Bereich der informatischen Grundbildung in ihrem Unterricht berücksichtigen, sondern vielmehr einzelne Teilbereiche im Blick haben oder eine entsprechende Förderung seltener in den Fokus rückt. Umso dringlicher erscheint eine systematische Verankerung in Lehrplänen oder Curricula unterschiedlicher Schulformen und Schulstufen, um zu gewährleisten, dass alle Schülerinnen und Schüler eine umfassende informatische Grundbildung erhalten und die Vermittlung nicht an einzelne Fächer oder engagierte Lehrpersonen gekoppelt ist. Dabei sind zwei Wege denkbar, die sich nicht ausschließen, sondern ergänzen. Zum einen eine verbindliche konzeptionelle Rahmung, wie einzelne Aspekte der informatischen Grundbildung auch in verschiedenen Fächern aufgegriffen werden können. Zum anderen lassen die Ergebnisse in Übereinstimmung mit früheren Überlegungen erkennen, dass der fächerübergreifende Ansatz alleine nicht tragfähig ist. Hier sei auf die verschiedentlichen Forderungen der Anbindung an ein Fach Informatik bzw. der Informatik als klar ausgewiesene Bezugsdisziplin verwiesen (u.a. GI, 2016b; Vahrenhold et al., 2017).

Im Bundesländervergleich zeigt sich, dass vergleichsweise viele Lehrkräfte in Berlin und Schleswig-Holstein angeben, die fokussierten Teilbereiche der informatischen Grundbildung im Unterricht mindestens einmal in der Woche zu thematisieren; hier sind entsprechende curriculare Rahmenbedingungen gegeben. Im Unterschied dazu geben verhältnismäßig wenige Lehrpersonen in Niedersachsen, einem Bundesland, in dem Lehrerausbildung und Rahmenbedingungen die informatische (Grund-)Bildung in der Sekundarstufe I bis vor kurzem nicht vertieft haben, an, diese Teilbereiche mindestens einmal in der Woche zu fokussieren. Stellt man die Befunde zur wahrgenommenen Bedeutung der Vermittlung von Themen der informatischen Grundbildung und zur berichteten Behandlung dieser Themen den curricularen Rahmenbedingungen gegenüber, lässt sich folgende Vermutung aufstellen: Trotz der Wahrnehmung der Bedeutung der Vermittlung von Themen der informatischen Grundbildung wird eine Umsetzung vorrangig dort betrieben, wo es sowohl einen curricularen Rahmen als auch fachlich ausgebildete Lehrkräfte gibt. Dies unterstützt die eingangs benannten Forderungen (u.a. Spannagel, 2015; Herzig, 2016) nach einer umfassenden Aus- bzw. Fortbildung von Lehrkräften sowie die auch international sichtbaren Bestrebungen nach einer stärkeren curricularen Verankerung der informatischen Grundbildung, z.B. im Rahmen eines Pflichtfachs Informatik.

Vertiefende Analysen der dem *Länderindikator 2017* zugrundeliegenden Daten zeigen hinsichtlich der vier differenzierten Teilbereiche der informatischen Grundbildung, dass nur im Hinblick auf einen der Teilbereiche – nämlich der Thematisierung innerer

Wirkprinzipien von Anwendungen – gruppenspezifische Unterschiede nach Geschlecht, Schulform und Fächergruppe vorzufinden sind. Auch die möglicherweise zu vermutende Affinität des MINT-Bereichs zur informatischen Grundbildung erweist sich nicht als durchgängig bestätigt, da mit einem Indikator nur ein einzelner Hinweis darauf vorzufinden ist.

Aufgrund der weitreichenden Bedeutsamkeit eines kompetenten Umgangs sowohl mit digitalen Medien als auch mit Informatiksystemen ist es für die Schule unumgänglich, Schülerinnen und Schüler auf die Anforderungen der digitalen Informationsgesellschaft vorzubereiten. Der Kritik der Gesellschaft für Informatik (GI, 2016b) an der KMK-Strategie zur digitalen Bildung sowie an vergleichbaren Ansätzen dahingehend, dass die fachintegrative Vermittlung von Kompetenzen der informatischen (Grund-)Bildung durch Lehrpersonen ohne fachdidaktische und fachwissenschaftliche Ausbildung in der Bezugswissenschaft Informatik wenig zielführend ist, könnte mit einer engeren Verzahnung von Bildungsadministration, Fachdidaktik der Informatik sowie der weiteren Fachdidaktiken begegnet werden. Hierdurch sollte einerseits die Entwicklung von Rahmenplänen und didaktischem Material für den Unterricht weiter vorangetrieben werden, andererseits sollten dringend die erforderlichen Maßnahmen für die Lehreraus- und -weiterbildung konzipiert und umgesetzt werden.

Literatur

- Baron, G.-L., Drot-Delange, B., Grandbastien, M. & Tort, F. (2014). Computer Science Education in French Secondary Schools: Historical and Didactical Perspectives. *Transactions on Computing Education*, 14 (2), 11:1–11:27.
- Bell, T., Andreae, P. & Robins, A. (2014). A Case Study of the Introduction of Computer Science in NZ Schools. *Transactions on Computing Education*, 14 (2), 10:1–10:31.
- BLK [Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung]. (1987). *Gesamtkonzept für die informationstechnische Bildung*. Materialien zur Bildungsplanung (16), Bonn.
- BMBF [Bundesministerium für Bildung und Forschung]. (2010). *Kompetenzen in einer digital geprägten Kultur: Medienbildung für die Persönlichkeitsentwicklung, für die gesellschaftliche Teilhabe und für die Entwicklung von Ausbildungs- und Erwerbsfähigkeit*. Zugriff am 25. April 2017 unter https://www.qualifizierungdigital.de/_medien/downloads/kompetenzen_in_digitaler_kultur.pdf
- Bos, W., Eickelmann, B., Gerick, J., Goldhammer, F., Schaumburg, H., Schwippert, K., Senkbeil, M., Schulz-Zander, R. & Wendt, H. (Hrsg.). (2014). *ICILS 2013. Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern in der 8. Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich*. Münster: Waxmann.
- Brandhofer, G. (2014). Ein Gegenstand „Digitale Medienbildung und Informatik“ – notwendige Bedingung für digitale Kompetenz? Zugriff am 15. April 2017 unter <https://journal.ph-noe.ac.at/index.php/resource/article/view/23>
- Breier, N., Kammerl, R., Lehberger, R., Caspar, J., Sponnagel, J., Ritter, N. et al. (2011). *Memorandum für eine verpflichtende informatische Bildung und Medienbildung*. Zugriff am 15. April 2017 unter <https://www.ew.uni-hamburg.de/ueber-die-fakultaet/personen/breier/files/memorandum-pdf.pdf>

- Brown, N. C. C., Sentence, S., Crick, T. & Humphreys, S. (2014). Restart: The Resurgence of Computer Science in UK Schools. *Transactions on Computing Education*, 14 (2), 9:1–9:22.
- D-EDK [Deutschschweizer Erziehungsdirektoren-Konferenz]. (2016). *Lehrplan 21*. Zugriff am 29. Juni 2017 unter <http://v-ef.lehrplan.ch/>
- Deutscher Bundestag (2015). *Antrag der Fraktionen der CDU/CSU und SPD. Durch Stärkung der Digitalen Bildung Medienkompetenz fördern und digitale Spaltung überwinden*. Deutscher Bundestag (18. Wahlperiode) Drucksache 18/4422.
- Deutscher Bundestag (2016). *Bericht des Ausschusses für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung (18. Ausschuss) gemäß § 56a der Geschäftsordnung. Technikfolgenabschätzung (TA). Digitale Medien in der Bildung*. Zugriff am 15. April 2017 unter <http://dip21.bundestag.de/dip21/btd/18/096/1809606.pdf>
- Döbeli Honegger, B. (2016). Macht der Lehrplan 21 fit für das 21. Jahrhundert? *Hep Magazin* 07/2016, 23–25.
- Eickelmann, B. (2017). Computational Thinking als internationales Zusatzmodul zu ICILS 2018 – Konzeptionierung und Perspektiven für die empirische Bildungsforschung. *Tertium Comparationis. Journal für International und Interkulturell Vergleichende Erziehungswissenschaft*, 23 (1), 47–61.
- Eickelmann, B. & Schulz-Zander, R. (2006). Schulentwicklung mit digitalen Medien – nationale Entwicklungen und Perspektiven. In W. Bos, H. G. Holtappels, H. Pfeiffer, H.-G. Rolff & R. Schulz-Zander (Hrsg.), *Jahrbuch der Schulentwicklung* (Band 14, S. 277–309). Weinheim: Juventa.
- Europäische Kommission (2006). *Key competences for lifelong learning*. Brüssel: Europäische Kommission.
- FA IBS [Fachausschuss Informatische Bildung in Schulen]. *Inhaltliche Schwerpunkte*. Zugriff am 20. April 2017 unter <http://fa-ibs.gi.de/ibs.html>
- Ferrari, A. (2013). *DigComp: A Framework for Developing and Understanding Digital Competence in Europe*. Zugriff am 15. April 2017 unter <http://ipts.jrc.ec.europa.eu/publications/pub.cfm?id=6359>
- GI [Gesellschaft für Informatik]. (2000). *Empfehlungen für ein Gesamtkonzept zur informatischen Bildung an allgemein bildenden Schulen*. Zugriff am 22. März 2017 unter https://www.gi.de/fileadmin/redaktion/empfehlungen/gesamtkonzept_26_9_2000.pdf
- GI [Gesellschaft für Informatik]. (2008). *Grundsätze und Standards für die Informatik in der Schule. Bildungsstandards Informatik für die Sekundarstufe I*. Zugriff am 22. März 2017 unter https://www.gi.de/fileadmin/redaktion/empfehlungen/Bildungsstandards_2008.pdf
- GI [Gesellschaft für Informatik]. (2016a). *Dagstuhl-Erklärung: Bildung in der digital vernetzten Welt*. Zugriff am 22. März 2017 unter <https://www.gi.de/fileadmin/redaktion/Themen/dagstuhl-erklaerung-bildung-in-der-digitalen-welt-2016.pdf>
- GI [Gesellschaft für Informatik]. (2016b). *Stellungnahme zum KMK-Strategiepapier „Bildung in der digitalen Welt“*. Zugriff am 22. März 2017 unter <https://fb-ia.d.gi.de/fileadmin/stellungnahmen/gi-fbiad-stellungnahme-kmk-strategie-digitale-bildung.pdf>
- Grover, S. & Pea, R. D. (2013). Computational Thinking in K–12: A Review of the State of the Field. *Educational Researcher*, 42 (1), 38–43.
- Herzig, B. (2016). Medienbildung und Informatische Bildung – Interdisziplinäre Spurensuche. *MedienPädagogik*. Themenheft 25: Medienbildung und informatische Bildung – quo vadis? 59–79.
- Hubwieser, P. (2012). Computer Science Education in Secondary Schools – The Introduction of a New Compulsory Subject. *Transactions on Computing Education*, 12 (4), 16:1–16:41.

- KMK [Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland]. (2016). *Bildung in der digitalen Welt*. Zugriff am 14. Juli 2017 unter <https://www.kmk.org/aktuelles/thema-2016-bildung-in-der-digitalen-welt.html>
- Knobelsdorf, M., Magenheimer, J., Brinda, T., Engbring, D., Humbert, L., Pasternak, A., Schroeder, U., Thomas & M., Vahrenhold, J. (2015). Computer Science Education in North-Rhine Westphalia, Germany – A Case Study. *Transactions on Computing Education*, 15 (2), 9:1–9:22.
- LKM [Länderkonferenz MedienBildung]. (2015). *Kompetenzorientiertes Konzept für die schulische Medienbildung. LKM-Positionspapier Stand 29.01.2015*. Zugriff am 16. Juli 2017 unter www.laenderkonferenz-medienbildung.de/files/Dateien_lkm/Dokumente/LKM-Positionspapier_2015.pdf
- Lorenz, R. & Endberg, M. (2016). Förderung der medienbezogenen Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern der Sekundarstufe I in Deutschland und im Bundesländervergleich. Aktuelle Ergebnisse für 2016 und der Trend seit 2015. In W. Bos, R. Lorenz, M. Endberg, B. Eickelmann, R. Kammerl & S. Welling (Hrsg.), *Schule digital – der Länderindikator 2016. Kompetenzen von Lehrpersonen der Sekundarstufe I im Umgang mit digitalen Medien im Bundesländervergleich* (S. 110–147). Münster: Waxmann.
- Ministerium für Bildung, Frauen und Jugend Rheinland-Pfalz (2012). *Handreichungen zur informatischen Bildung*. Zugriff am 15. April 2017 unter https://informatik.bildung-rp.de/fileadmin/user_upload/informatik.bildung-rp.de/Informatische_Bildung/Handreichung_Informatische_Bildung_S_I_05-09-12.pdf
- Rummler, B., Döbeli Honegger, K., Moser, H. & Niesyto, H. (2016). Editorial. Medienbildung und informatische Bildung – quo vadis? *MedienPädagogik. Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung*, 25, 1–6.
- Schauer, C. & Schauer, H. (2015). *Schulische IT- und Medienbildung: Ergebnisse einer empirischen Studie an einem rheinland-pfälzischen Gymnasium. ICB-Research Report, No. 65*. Zugriff am 26. April 2017 unter <https://www.econstor.eu/handle/10419/116780>
- Spannagel, C. (2015). Das große X. Informatik, informationstechnische Grundbildung, digitale Medienkompetenz? *LA-Multimedia*, 12 (2), 30–33.
- Starruß, I. & Timmermann, B. (2011). Informatische Bildung in Deutschland. Eine Analyse der informatischen Bildung an allgemeinbildenden Schulen auf der Basis der im Jahr 2010 gültigen Lehrpläne und Richtlinien. *LOG IN* 169/170, 49–59.
- Tulodziecki, G. (2016). Konkurrenz oder Kooperation? Zur Entwicklung des Verhältnisses von Medienbildung und informatischer Bildung. *MedienPädagogik. Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung*. Themenheft 25: Medienbildung und informatische Bildung – quo vadis?, 7–25.
- Vahrenhold, J., Nardelli, E., Pereira, C., Berry, G., Caspersen, M. E., Gal-Ezer, J., Kölling, M., McGettrick, A. & Westermeier, M. (2017). *Informatics Education in Europe: Are We All In The Same Boat?* Zugriff am 21. Juli 2017 unter <http://dx.doi.org/10.1145/3106077>.
- Wetterich, F., Burghart, A. & Rave, N. (2014). *Medienbildung an deutschen Schulen. Handlungsempfehlungen für die digitale Gesellschaft*. Zugriff am 26. April 2017 unter http://initiated21.de/app/uploads/2017/01/141106_medienbildung_onlinefassung_komprimiert.pdf
- Wing, J. M. (2010). *Computational Thinking: What and Why?* Zugriff am 15. April 2017 unter <https://www.cs.cmu.edu/~CompThink/resources/TheLinkWing.pdf>
- Zorn (2011). Medienkompetenz und Medienbildung mit Fokus auf Digitale Medien. In: H. Moser, P. Grell, & H. Niesyto (Hrsg.), *Medienbildung und Medienkompetenz. Beiträge zu Schlüsselbegriffen der Medienpädagogik* (S. 175–209). München: kopaed.

Kapitel IX

Lernaktivitäten mit digitalen Medien im Fachunterricht der Sekundarstufe I im Bundesländervergleich mit besonderem Fokus auf MINT-Fächer

Birgit Eickelmann, Ramona Lorenz und Manuela Endberg

Mit der Integration digitaler Medien in schulisches Lernen ist seit mehr als drei Jahrzehnten die Hoffnung verbunden, schulische Lehr- und Lernprozesse zu verändern und die Potenziale digitaler Medien zu nutzen, um die Qualität von Lernprozessen sowie Lernergebnissen zu verbessern. Dabei wird in der Literatur nicht nur auf die Wirkung des Einsatzes digitaler Medien auf die Prozessebene verwiesen, sondern auch der Zusammenhang zwischen dem Einsatz digitaler Medien und den schulischen Leistungen hervorgehoben (Eickelmann, Gerick & Koop, 2017). Neben fachübergreifenden Aspekten, wie einer Veränderung der Lern- und Unterrichtskultur sowie der Rollen der Lehrpersonen und Schülerinnen und Schüler, werden insbesondere die Potenziale des fachspezifischen Lernens ausgewiesen. Diese haben sich mit den rasanten technologischen Entwicklungen in den letzten Jahren stetig erweitert und vor dem Hintergrund der aktuellen Diskussionen stellt sich zunehmend die Verankerung des Lernens mit digitalen Medien in den verschiedenen Unterrichtsfächern als eigener Entwicklungsbereich heraus.

Besondere Potenziale werden in diesem Zuge vielfach aufgrund einer auf den ersten Blick hohen Affinität dem mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereich zugesprochen (Gerick & Eickelmann, 2014). Allerdings weisen die Ergebnisse von größer angelegten Schulleistungsstudien sowohl für den Grundschul- als auch den Sekundarstufenbereich darauf hin, dass die Potenziale und Möglichkeiten der Nutzung digitaler Medien in den MINT-Fächern insbesondere in Deutschland noch nicht ausgeschöpft werden, da der Einsatz digitaler Medien im internationalen Vergleich nur unterdurchschnittlich häufig erfolgt (Drossel, Wendt, Schmitz & Eickelmann, 2012; Eickelmann & Vennemann, 2014; Eickelmann, Schaumburg, Drossel & Lorenz, 2014; Kahnert & Endberg, 2014; Sälzer & Reiss, 2016). Für die Sekundarstufe I konnte die IEA-Studie *International Computer and Information Literacy Study* (ICILS 2013) mit einer repräsentativen Stichprobe zeigen, dass die Nutzungshäufigkeit digitaler Medien durch Schülerinnen und Schüler im internationalen Vergleich unterdurchschnittlich war und kein Fach, auch nicht aus der Fächergruppe der MINT-Fächer, im Vergleich besonders positiv hervortrat. So gab in Deutschland der überwiegende Anteil von mehr als 70 Prozent (70.6%) der Schülerinnen und Schüler in der Jahrgangsstufe 8 sogar an, nie mit einem Computer im

Fach Mathematik zu arbeiten (Eickelmann et al., 2014). Für die naturwissenschaftliche Fächergruppe lag dieser Anteil bei rund drei Fünfteln (60.5%) und in der Informatik oder Fächern der informationstechnischen Grundbildung – auf den ersten Blick überraschend – noch bei mehr als 40 Prozent (41.7%). Weiterhin gaben in Deutschland jeweils deutlich mehr als die Hälfte der Achtklässlerinnen und Achtklässler an, in den Fächern Deutsch (66.9%), in den Fremdsprachen (66.2%) und in den geisteswissenschaftlichen Fächern (55.7%) nie mit Computern im Unterricht zu lernen (ebd.).

Im Gegensatz zu diesen doch sehr deutlichen Forschungsbefunden stehen seit Jahren viele überzeugende, fachliche Anwendungsbeispiele, die zeigen, wie digitale Medien und insbesondere schülereigene mobile Endgeräte im Unterricht und vor allem im MINT-Bereich für Lernaktivitäten eingesetzt werden können. Neben in Curricula verankerten Zielsetzungen forderte die Kultusministerkonferenz (KMK) vor diesem Hintergrund bereits im Jahr 2009 „Computerprogramme (z.B. Tabellenkalkulation, Dynamische Geometrie, Computer-Algebra) sowie Taschenrechner (z.B. mit Graphikfunktion oder CAS) in allen MINT-Fächern verbindlich [zu] nutzen“ (KMK, 2009, S. 5). Als fachliche Zielsetzung wurde in diesem Zuge vor allem darauf hingewiesen, dass über den Einsatz digitaler Medien experimentelle Aktivitäten von Schülerinnen und Schülern gestärkt werden können. Neben anderen vor allem fachdidaktischen Arbeiten forderte schließlich das Nationale MINT Forum im Jahr 2016 zusammen mit der Gesellschaft für Informatik im Rahmen des 4. Nationalen MINT Gipfels von den zuständigen Ministerien der Länder, eine Pflichtzeit sowie entsprechende Konzepte für die sogenannte digitale Bildung, möglichst integriert in den gesamten Fächerkanon einschließlich der Informatik, umzusetzen (Nationales MINT Forum, 2016). Bekräftigt wurde dieser Anspruch 2017 durch die Forderung eines Gleichklangs von Pädagogik und Technik und der Kernforderung, dass Deutschland bei der Digitalisierung im Bildungsbereich dringend aufholen müsse und der Schlüssel diesbezüglich vor allem die systematische Aus- und Fortbildung der Lehrkräfte sei (Nationales MINT Forum, 2017).

Das vorliegende Kapitel greift diese weiterhin wissenschaftlich aber in Deutschland auch verstärkt bildungspolitisch geführte Diskussion auf. Vor dem Hintergrund der Studie *Schule digital – der Länderindikator 2017* werden nachfolgend systematisch auf der Grundlage einer repräsentativen Lehrerbefragung aktuelle Befunde dargestellt, die den Status Quo der Nutzung digitaler Medien durch Schülerinnen und Schüler im Unterricht und vor allem in den MINT-Fächern für das Jahr 2017 abbilden. Damit wird der Entwicklung Rechnung getragen, dass für den hier betrachteten Untersuchungsbereich einerseits zahlreiche Einzelbefunde zu unterschiedlichen Aspekten vorliegen, bisher aber andererseits eine empirisch fundierte Beschreibung der Situation in Deutschland und den Bundesländern fehlt. Neben dem informativen Charakter des vorliegenden Kapitels, das auf die Nutzung digitaler Medien in den Unterrichtsfächern und vertiefend in den MINT-Fächern blickt und damit verbunden die pädagogisch-didaktischen Potenziale untersucht, wird vor dem Hintergrund des Modells der Qualitätsdimensionen schulischer Medienbildung, das dem *Länderindikator* als theoretisches Rahmenmodell zugrunde liegt (vgl. Kapitel I in diesem Band), erst-

malig Steuerungswissen für die Schulentwicklung mit digitalen Medien mit dem Fokus auf die unterrichtliche Nutzung digitaler Medien sowie auf verschiedene unterrichtliche Lernaktivitäten bereitgestellt. Die im vorliegenden Kapitel betrachteten Lernaktivitäten mit digitalen Medien im Fachunterricht der Schülerinnen und Schüler lassen sich in dem genannten Modell auf der Prozess- und genauer auf der Unterrichtsebene im Sinne der lernförderlichen Mediennutzung verorten.

Aufgrund des besonderen MINT-Schwerpunktes des *Länderindikators 2017* werden in den folgenden Abschnitten zunächst Einblicke in den vorliegenden Forschungsstand zur Nutzung digitaler Medien im Fachunterricht gegeben (Abschnitt 1). Weiterhin werden pädagogisch-didaktische Potenziale der Mediennutzung für das Lernen in einem eigenen Abschnitt (Abschnitt 2) ausgeführt. Nachfolgend werden auf der Grundlage des *Länderindikators 2017* für beide vorgenannten Bereiche umfassende Daten und Analysen bereitgestellt, die Auswertungen auf deutschlandweiter Ebene sowie im Bundesländervergleich beinhalten. Das Kapitel schließt mit einer Zusammenfassung der Ergebnisse des Bundesländervergleichs (Abschnitt 3) und einer Diskussion der Befunde (Abschnitt 4).

1. Einblicke in Befunde zur fachlichen Nutzung digitaler Medien und für unterschiedliche Anwendungen mit Fokus auf den MINT-Unterricht

Vorliegende Befunde zeigen, dass die Nutzung digitaler Medien im Unterricht zwischen Fachdomänen variiert und vor allem auch im MINT-Unterricht von verschiedenen Faktoren wie u.a. den technischen Rahmenbedingungen abhängt (Kafyulilo, Fisser & Voogt, 2015). Im Rahmen einer Befragung von Lehrpersonen in Deutschland durch den Digitalverband Bitkom zeigte sich bereits im Jahr 2011, dass anteilig mehr Lehrkräfte, die ein MINT-Fach unterrichten, Computer mehrmals wöchentlich im Unterricht verwenden (25%) als Lehrkräfte, die ein Fach außerhalb des MINT-Bereichs unterrichten (21.5%; Bitkom, 2011). Ebenso war der Anteil der Lehrpersonen, der angab, Computer nicht im Unterricht zu nutzen, bei den Lehrkräften mit MINT-Fach mit 3 Prozent im Rahmen der Bitkom-Befragung nur etwa halb so groß wie der Anteil der Lehrkräfte ohne MINT-Fach (6.5%; ebd.).

Eine umfassende Befragung von Lehrpersonen sowie Schülerinnen und Schülern der 8. Jahrgangsstufe, in der unter anderem auch die Häufigkeit und die Nutzungszwecke des Einsatzes digitaler Medien im Unterricht erfasst wurden, liegt mit der Studie ICILS 2013 vor. Eines der zentralen Ergebnisse dieser Studie war, dass Deutschland das Schlusslicht im internationalen Vergleich hinsichtlich der regelmäßigen unterrichtlichen Computernutzung durch Lehrpersonen bildete (Eickelmann et al., 2014) und auch die von den Schülerinnen und Schülern angeführten Nutzungsraten im internationalen Vergleich weit unterdurchschnittlich waren. Zudem gab nur ein Viertel (25.5%) der befragten Lehrkräfte an, einfache Anwendungen wie Übungs- und Trainingssoftware im Unterricht einzusetzen. Deutlich mehr Lehrpersonen (47.3%) verwendeten

Textverarbeitungs- oder Präsentationsprogramme. Hingegen wurden Simulations- und Modellierungsprogramme, denen insbesondere im MINT-Bereich eine besondere Rolle zukommt, lediglich von 10.4 Prozent der befragten Lehrkräfte in Deutschland im Unterricht eingesetzt (ebd.). Neben der Befragung der Lehrkräfte zum Einsatz ausgewählter Technologien im Unterricht wurden auch Schülerinnen und Schüler der 8. Jahrgangsstufe zur Häufigkeit der Computernutzung für schulbezogene Aktivitäten in Deutschland befragt. Im Ergebnis zeigte sich, dass mit 41.7 Prozent die Nutzung von Computern für die Vorbereitung von Referaten und Aufsätzen am häufigsten angegeben wurde. Fast ein Drittel (32.2 %) der befragten Achtklässlerinnen und Achtklässler gab an, den Computer zur Vorbereitung von Präsentationen zu nutzen. Nur ein geringer Anteil von 5.1 Prozent setzte den Computer zur Dokumentation des eigenen Lernfortschritts, beispielsweise in Form eines Lerntagebuchs, ein (ebd.).

Im Rahmen der Bitkom-Studie „Digitale Schule – vernetztes Lernen“ wurden Lehrkräfte ($N = 502$) der Sekundarstufe I zum Einsatz digitaler Medien im Schulunterricht befragt (Bitkom, 2015). Ein sehr hoher Anteil von 97 Prozent der befragten Lehrpersonen gab im Rahmen der Studie an, dass digitale Medien für Präsentationen, die von Schülerinnen und Schülern gehalten werden, eingesetzt werden. 80 Prozent der befragten Lehrkräfte gaben an, digitale Medien für die Auswertung von Daten zu verwenden. Ein deutlich geringerer Anteil an Lehrkräften (54 %) setzte digitale Medien zum Programmieren im Unterricht ein (ebd.).

Im naturwissenschaftlichen Unterricht wurden fächerübergreifende Einsatzmöglichkeiten von Smartphones vom Science on Stage Deutschland e.V. (2015) in einer umfassenden Publikation sehr anschaulich zusammengetragen. Dabei wurden Ideen von Lehrkräften naturwissenschaftlicher Fächer aus 14 europäischen Ländern, die über die Initiative ‚Teaching Science in Europe‘ miteinander vernetzt sind, berücksichtigt. Die inhaltlichen Themen reichen von ‚Parallaxenmessungen zur Vermessung von Distanzen im Universum‘ über ‚Lärmbelastung‘ oder ‚die Untersuchung von Vogelgesang‘ bis zum ‚Magnetfeld der Erde‘ u.v.m. und bieten Ansatzmöglichkeiten für den Physik-, Chemie-, Biologie-, Astronomie-, Musik-, Mathematik-, Geografie- und Informatikunterricht. Es wurden detaillierte Unterrichtseinheiten vorgestellt, in denen die einzelnen inhaltlichen Themen mit Hilfe von Smartphones bearbeitet werden können, wobei Jahrgangsstufenempfehlungen sowie Hinweise zur Verwendung von Apps und weiteren Ausstattungsaspekten gegeben werden (ebd.). Dieser Ansatz findet sich auch in verschiedenen anderen Publikationen und internetbasierten Materialien zum Einsatz digitaler Medien im MINT-Bereich: Das Vorstellen von Unterrichtsbeispielen aus unterschiedlichen Kontexten zeigt exemplarisch und anschaulich sehr konkret die fachspezifischen Potenziale auf, allerdings zeigt sich auch, dass wenig auf die Wirksamkeit dieser Unterrichtsbeispiele fokussiert wird. Damit wird deutlich, dass zwar zahlreiche Beispiele und Ideen für den Einsatz digitaler Medien vorliegen, aber im Vergleich dazu nur wenig empirisch fundiertes Wissen darüber, welche Ansätze zur Verbesserung des Lernens in den Fächern führen, vorhanden ist. Deutlich wird zudem, dass die Anwendung digitaler Medien unmittelbar mit pädagogisch-didaktischen Zielsetzungen verbunden sein sollte, worauf im nächsten Abschnitt genauer eingegangen wird, indem

fachspezifische Befunde und Einsatzmöglichkeiten digitaler Medien und Anwendungen vorgestellt werden.

2. Forschungsbefunde zur pädagogisch-didaktischen Nutzung der Potenziale digitaler Medien und zur Unterstützung von Lernprozessen im Fachunterricht

Im Zuge neuerer innovativer Formen des Unterrichts nimmt derzeit vor allem die schulische Nutzung schülereigener Endgeräte wie Tablets und Smartphones in *Bring-Your-Own-Device*-Ansätzen (BYOD) eine immer größere Rolle ein und wird in besonderer Weise mit lernförderlichen Potenzialen in Verbindung gebracht (u.a. Fullan, 2012). Weiterhin scheint sich die Nutzung digitaler Lernmaterialien, z.B. digitaler Schulbücher, auf relevante Merkmale guten Unterrichts (z.B. Klarheit, sinnstiftende Kommunikation, Methodenvielfalt oder individuelle Förderung) positiv auszuwirken (Eickelmann & Jarsinski, eingereicht). Digitale Anwendungen bieten weiterhin unter anderem die Möglichkeit, über bestimmte Internet-Dienste (z.B. E-Mail, Blog, Chat) mit Anderen zu kommunizieren oder auch gemeinsam Aufgaben über Lernplattformen oder Lern-Management-Systeme zu bearbeiten. Auf diese Weise bietet sich eine Möglichkeit der Verknüpfung von Lernorten (u.a. Herzig, 2017). Die fachdidaktische Arbeit mit digitalen Medien orientiert sich in vielen Forschungsarbeiten häufig an den in der Mediendidaktik aufgezeigten Potenzialen des Medieneinsatzes, u.a. in Bezug auf die Förderung der Motivation und des Lerninteresses von Schülerinnen und Schülern sowie die Optimierung von Lernprozessen im Allgemeinen (de Witt & Czerwionka, 2007).

Im Rahmen der Studie ICILS 2013 wurden Lehrkräfte zum didaktischen Einsatz verschiedener Anwendungen befragt. Im Ergebnis zeigte sich, dass nur ein geringer Anteil von 16,3 Prozent der Lehrkräfte in Deutschland beispielsweise angab, E-Mail-Programme oder Blogs zur Kommunikation im Unterricht zu verwenden (Eickelmann et al., 2014). Im Zuge der Studie wurden auch die Schülerinnen und Schüler der 8. Jahrgangsstufe in Deutschland gefragt, wie häufig sie den Computer für schulbezogene Aktivitäten nutzen. Diesbezüglich gaben lediglich 29,4 Prozent der in Deutschland befragten Achtklässlerinnen und Achtklässler an, mindestens einmal im Monat Computer zur Zusammenarbeit mit Schülerinnen und Schülern aus der eigenen Schule zu verwenden.

Die Ergebnisse der schon oben angeführten Bitkom-Studie (Bitkom, 2015) zeigten weiterhin, dass insgesamt 91 Prozent der befragten Lehrkräfte angaben, dass sie digitale Medien für Internetrecherchen in ihrem Unterricht einsetzen. Auch gaben 91 Prozent der befragten Schülerinnen und Schüler an, das Internet zu nutzen, um für Hausaufgaben oder zur Unterrichtsvorbereitung nach Informationen zu recherchieren. Im Hinblick auf die außerschulische Kommunikation scheinen digitale Medien ebenfalls einen großen Stellenwert einzunehmen: 63 Prozent der befragten Schülerinnen und Schüler stimmten der Aussage zu, E-Mails als digitales Kommunikationsmedium

für den Austausch mit ihren Lehrpersonen zu nutzen. Auf Seiten der Lehrpersonen der Sekundarstufe I stimmten insgesamt 78 Prozent dieser Aussage zu (ebd.).

Auch auf Landesebene finden sich Untersuchungen mit detaillierten Angaben zu realisierten Anwendungsmöglichkeiten digitaler Medien. In Hamburg startete beispielsweise 2014 das Pilotprojekt ‚Start in die nächste Generation‘, das an sechs Hamburger Schulen durchgeführt wurde und in dem neben dem Ausbau des Medieneinsatzes auch gezielt die Annäherung an die mediatisierte Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler sowie die erweiterte Förderung der Medienkompetenz verfolgt wurden (Kammerl, Unger, Günther & Schwedler, 2016). Das Projekt knüpft dabei an das Konzept des ‚Bring Your Own Device‘ an, bei dem mobile Endgeräte nicht von der Schule gestellt werden, sondern von Schülerinnen und Schülern und auch den Lehrkräften mitgebracht werden. Die Ergebnisse der Schülerbefragung im Rahmen der Evaluation des Pilotprojekts zeigten, dass die mobilen Endgeräte insbesondere im Sinne einfacher Formen der Mediennutzung, wie beispielsweise Recherchieren und der Kommunikation beziehungsweise des Materialaustauschs, am häufigsten zum Einsatz kamen. Formen der Medienarbeit, die als komplexer und produktiver gelten, wie die Bild-, Ton- und Videoverarbeitung, wurden den Angaben der Schülerinnen und Schüler zufolge hingegen weitaus seltener genutzt (ebd.). Weitere Projekte und Studien dieser Art, in denen Hinweise sowohl auf die Potenziale als auch die Grenzen der Verbindung technologischer und pädagogischer Möglichkeiten gegeben werden, finden sich derzeit in zunehmender Zahl.

Die Aufbereitung fachspezifischer Forschungsbefunde gestaltet sich vor der inhaltlichen Ausrichtung dieses Beitrags insofern als Herausforderung, als dass im MINT-Bereich ganz unterschiedliche Fächer und Fachdisziplinen gemeinsam betrachtet werden. Darüber hinaus ist eine internationale Einordnung im deutschsprachigen Raum ermittelter Befunde nicht ohne weiteres möglich, da sich das im internationalen Diskurs verwendete Akronym STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) nicht nur hinsichtlich der zugeordneten Fachbereiche, sondern auch in seiner wissenschaftlichen, wirtschaftlichen und bildungspolitischen Relevanz vom deutschsprachigen MINT-Bereich unterscheidet. Eine Perspektive ist in diesem Kontext, dass es sich bei STEM vielmehr um einen übergeordneten Wissens- und Lernbereich handelt, bei dem die Fachgrenzen überschritten werden und der somit insgesamt als eine fachliche Einheit betrachtet werden kann (Roberts, 2012). Allerdings besteht auch im angloamerikanischen Raum zum Teil noch Unklarheit bezüglich der Definition von ‚STEM education‘ als bildungsrelevanter Domäne und STEM als Bezeichnung der einzelnen, sich hinter dem Akronym verbergenden Wissenschaftsdisziplinen (Sanders, 2009).

Im Vordergrund vieler fachdidaktischer Untersuchungen zum Einsatz digitaler Medien stehen insbesondere Fragen nach der Verbesserung der Anschaulichkeit und Verständlichkeit bei der Vermittlung fachlicher Lerninhalte durch den Einsatz digitaler Medien. Untersuchungsbeispiele lassen sich für verschiedene Fächer aufzeigen. Insbesondere im naturwissenschaftlichen Unterricht eignen sich digitale mobile Endgeräte wie Tablets oder Smartphones im Rahmen des Experimentierens, zur Dokumentation von Experimenten oder zu Modellierungszwecken. Die unterschiedlichen Funktionen (u.a. Messen, Rechnen, Zeichnen und Schreiben; Nerdel, 2017)

werden dabei genauso betrachtet und berücksichtigt wie die an den Geräten vorhandenen Sensoren, die vor allem im naturwissenschaftlichen Unterricht zum Einsatz kommen können (Hirth, Klein, Kuhn & Müller, 2014; Kuhn, 2015). Weitere Einsatzmöglichkeiten, u.a. zum Recherchieren, Bearbeiten von interaktiven Arbeitsblättern, zur Erstellung von Präsentationen mit Bild- und Tonmaterialien oder zur Anwendung von Lernprogrammen, lassen sich ebenfalls im naturwissenschaftlichen Unterricht finden (Mähler & Pallack, 2014).

Zur Veranschaulichung wird im Folgenden eine konkrete Anwendungsmöglichkeit digitaler Medien im Physikunterricht von Böhm, Pospiech, Körndle und Narciss (2010) beschrieben: Mittels multiperspektivischer Modellierungen sollte das physikalische Verständnis von Schülerinnen und Schülern nachhaltig entwickelt werden. Dazu wurde ein Unterrichtskonzept entworfen und im Rahmen einer Evaluationsstudie mit Schülerinnen und Schülern der Jahrgangsstufe 5 ($N = 116$) getestet. Am konkreten Beispiel der Entstehung eines Spiegelbildes als alltägliches physikalisches Phänomen konnte dabei gezeigt werden, dass „die Schüler mit der Methode der Modellierung aus verschiedenen Perspektiven zurechtkommen und deutlich bessere Ergebnisse erreichen können“ (ebd., S. 153). Hier wird bereits deutlich, dass die Frage der besonderen fachspezifischen Nutzungsmöglichkeiten im Zusammenhang mit der Verbesserung der Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler und der Lernergebnisse das übergreifende Thema sein sollte, wenn die Frage nach der Integration digitaler Medien in den MINT-Unterricht betrachtet wird.

Eine weitere Einsatzmöglichkeit digitaler Medien zeigt beispielsweise Hilfert-Rüppel (2011) für den Biologieunterricht auf. Die Verwendung digitaler Kameras mit Zeitlupenfilmfunktion ermöglicht hier die Bewegungsanalyse lebender Tiere unter Anwendung naturwissenschaftlicher Methoden. Die Autorin verbindet mit dieser Herangehensweise verschiedenste Potenziale, die sowohl biologiedidaktische wie auch mediendidaktische Aspekte umfassen. Konkret benennt sie die Förderung der Beobachtungs- und Analysefähigkeit, die Entwicklung von Fähigkeiten zum Problemlösen, das selbstständige Erarbeiten von Wissen, die Förderung der Medienkompetenz, die Förderung der Experimentierkompetenz sowie den Ausbau einer ästhetisch-emotionalen Beziehung zur Natur (ebd.). Auch wird ein Aspekt deutlich, der laut der Autorin für den naturwissenschaftlichen aber auch für den mathematischen Unterricht von besonderer Relevanz ist: Die Möglichkeit, mithilfe digitaler Medien Vorgänge in der Natur oder Verläufe sichtbar und der Wahrnehmung und Beobachtung zugänglich zu machen. Diese Liste mit Beispielen lässt sich noch weiter ergänzen.

Zu erwähnen sei an dieser Stelle, dass die fachdidaktischen Anwendungsmöglichkeiten digitaler Medien auch für andere Fächer bzw. Fächergruppen, die nicht dem MINT-Bereich zuzuordnen sind, steigen und mittlerweile eine Vielzahl von Unterrichtsbeispielen und oftmals eher kleinere Evaluationsstudien vorliegen. Beispielsweise werden digitale Textverarbeitungsprogramme für den Fremdsprachenunterricht zum Verfassen multimodaler Kurzgeschichten eingesetzt (Heinz, 2015) oder das kreative Schreiben unter Verwendung eines Online-Blogs trainiert (Bannicke & Gröschel, 2016). Darüber hinaus können virtuelle Rollenspiele zur Förderung der Sprechkompetenz eingesetzt werden (Nowoczien, 2016) und E-Portfolios bieten Möglichkeiten zur umfassen-

den Gestaltung von individualisierten Lehr- und Lernszenarien zur Arbeit mit Romanen (Szucsich & Himpl-Gutermann, 2016). Weiterhin liegen für den Deutschunterricht konkrete Beschreibungen unterrichtspraktischer Anwendungsmöglichkeiten digitaler Medien vor, die weit über reine Internetrecherchen hinausgehen (u.a. Ende, 2014; Krommer, 2015). Zusätzlich zu den sprachlichen Fächern lassen sich digitale Medien in vielen – wenn nicht gar allen – Unterrichtsfächern fachdidaktisch einsetzen und die Anführung und Untersuchung von Einsatzmöglichkeiten bilden sich im aktuellen Diskurs z.B. im Sportunterricht (Zimmermann, 2016), im Musikunterricht (Weber, 2015) oder im Geschichtsunterricht (Demantowsky, 2015) ab. Diese Liste kann beliebig fortgeführt werden und die Anzahl der Studien und Perspektiven zur fachlichen Nutzung steigen im Zuge der aktuellen Entwicklungen und geben vielfältige Einblicke in die fachliche Nutzung digitaler Medien.

Deutlich wird, dass es eine Vielzahl von Einsatzmöglichkeiten im Fachunterricht und insbesondere auch im MINT-Unterricht gibt, wobei empirisches Wissen, das auf einer repräsentativen aktuellen Datengrundlage beruht, für Deutschland fehlt. Weiterhin ist wenig darüber bekannt, wie im Ergebnis die verschiedenen Maßnahmen und Entwicklungen in den Bundesländern in konkrete unterrichtliche Lernaktivitäten umgesetzt werden. Diese Wissens- und Forschungslücke wird durch die nachfolgend dargestellten Analysen des *Länderindikators 2017* für ausgewählte Aspekte geschlossen.

3. Befunde zu Lernaktivitäten mit digitalen Medien im Fachunterricht der Sekundarstufe I auf der Grundlage des *Länderindikators 2017* mit besonderem Fokus auf MINT-Fächer

Mit dem *Länderindikator 2017* liegen erstmalig umfassende Angaben von Lehrpersonen in Deutschland zu verschiedenen unterrichtlichen Lernaktivitäten mit digitalen Medien im Fachunterricht vor. Die nachfolgend angeführten Befunde des *Länderindikators 2017* basieren auf einer repräsentativen Stichprobe von 1218 Lehrpersonen der Sekundarstufe I in Deutschland, die sowohl die Darstellung von Befunden auf Bundesebene sowie einen Vergleich der 16 Bundesländer ermöglicht. Im Fokus stehen die Lernaktivitäten der Schülerinnen und Schüler in den Unterrichtsfächern, wobei – nicht zuletzt aufgrund des inhaltlichen Schwerpunktes des *Länderindikators 2017* – ein besonderer Fokus auf dem MINT-Bereich liegt und vor diesem Hintergrund relevante Befunde differenziert nach MINT- und Nicht-MINT-Fächern¹ dargestellt werden.

Allen in diesem Kapitel für die Analysen berücksichtigten Indikatoren zu unterrichtlichen Lernaktivitäten mit digitalen Medien liegt ein fünfstufiges Antwortformat zugrunde (*Jeden Tag; Mindestens einmal in der Woche, aber nicht jeden Tag; Mindestens einmal im Monat, aber nicht jede Woche; Seltener als einmal im Monat; Nie*). Zur bes-

1 Unter einem Nicht-MINT-Fach werden im Rahmen des *Länderindikators 2017* die Fächer bzw. Fachgruppen Deutsch, Fremdsprachen, Geistes- und Gesellschaftswissenschaften sowie weitere Fächer (Ethik/Philosophie, Religion, Sport, Hauswirtschaftslehre usw.) zusammengefasst (vgl. dazu auch Kapitel II in diesem Band).

seren Übersicht werden in den nachfolgenden Analysen die Ergebnisse zusammengeführt, wobei die Ergebnisdarstellung einzig für die regelmäßige, mindestens wöchentliche Nutzung erfolgt. Das heißt, es werden die Anteile der Lehrpersonen, die angeben, die Schülerinnen und Schüler mindestens einmal in der Woche digitale Medien für die verschiedenen unterrichtlichen Lernaktivitäten nutzen zu lassen, dargestellt. Dazu werden für die Darstellung der Ergebnisse die beiden Kategorien *Jeden Tag* und *Mindestens einmal in der Woche, aber nicht jeden Tag* zusammengefasst.

Für alle in diesem Kapitel berichteten Indikatoren zu den unterrichtlichen Lernaktivitäten werden zusätzlich Vergleiche für verschiedene Subgruppen durchgeführt und signifikante ($p < .05$) Unterschiede im Text berichtet. Dabei werden individuelle Lehrervariablen sowie Angaben zum Unterrichtsfach berücksichtigt. Im Zuge der Subgruppenvergleiche werden das Geschlecht der Lehrpersonen, ihr Alter (aufgeteilt in drei Altersspannen: bis 39 Jahre; 40 bis 49 Jahre; 50 Jahre oder älter), die Schulform, in der die Lehrpersonen unterrichten (Gymnasium vs. andere Schulformen der Sekundarstufe I), die Jahrgangsstufe der von den Lehrpersonen angegebenen Referenzklasse (5. und 6. Jahrgangsstufe; 7. und 8. Jahrgangsstufe; 9. und 10. Jahrgangsstufe) sowie das Referenzfach (MINT-Fach vs. Nicht-MINT-Fach) einbezogen.

Für die anschließend dargestellten Bundesländervergleiche werden dem Ansatz des *Länderindikators* entsprechend (zur Anlage und Durchführung der Studie vgl. Kapitel II in diesem Band) für alle Indikatoren die Ergebnisse der Bundesländer zusammengefasst in drei Ländergruppen berichtet. Die Bundesländer werden dazu jeweils entsprechend ihrer Anteile an Lehrpersonen, die mindestens einmal in der Woche ihre Schülerinnen und Schüler die jeweiligen Lernaktivitäten mit digitalen Medien durchführen lassen, aufgeteilt. Für jeden Indikator können so eine obere Ländergruppe (hohe Anteile), eine mittlere Ländergruppe (mittlere Anteile) und eine untere Ländergruppe (niedrige Anteile) gebildet werden. Diesbezüglich ist bereits an dieser Stelle erwähnenswert, dass die Anteile der Lehrpersonen der oberen Ländergruppe für alle in diesem Kapitel berichteten Indikatoren statistisch signifikant ($p < .05$) höher liegen als die der unteren Ländergruppe, also zwischen der oberen und der unteren Ländergruppe jeweils nicht zufällige Differenzen festgestellt und ausgewiesen werden können.

Entsprechend der beschriebenen Auswertungs- und Darstellungssystematik werden im Folgenden die Angaben der Lehrpersonen hinsichtlich der Nutzung digitaler Medien durch Schülerinnen und Schüler für verschiedene Lernaktivitäten dargestellt. In einem ersten Schritt wird die Verwendung verschiedener Anwendungsprogramme im Fachunterricht betrachtet (Abschnitt 3.1). Daran anschließend wird in einem zweiten Schritt die pädagogisch-didaktische Nutzung der Potenziale digitaler Medien zur Unterstützung von Lernprozessen im Fachunterricht ausgeführt, wobei erneut der Blick auf die Angaben der Lehrpersonen bezüglich der Nutzung digitaler Medien durch Schülerinnen und Schüler gerichtet wird (Abschnitt 3.2). Damit ergänzen die Analysen in diesem Kapitel die Perspektive der Mediennutzung durch Lehrpersonen (vgl. Kapitel IV in diesem Band). Zudem werden jeweils für beide vorgenannte Anwendungsbereiche die Befunde der Bundesländervergleiche zusammenfassend in einer Übersichtstabelle zusammengetragen (vgl. Abschnitte 3.1.2 bzw. 3.2.2).

Den Analysen in Bezug auf die beiden betrachteten Bereiche unterrichtlicher Lernaktivitäten sei vorangestellt, dass sich auf der Grundlage der Daten des *Länderindicators 2017* feststellen lässt, dass mehr als ein Drittel (35.2 %) der Lehrpersonen der Sekundarstufe I in Deutschland angibt, dass ihre Schülerinnen und Schüler in dem von den Lehrpersonen unterrichteten Referenzfach in der Referenzklasse mindestens einmal pro Woche digitale Medien nutzen (ohne Abbildung). Vertiefend zeigt sich im Vergleich der Bundesländer, dass für die obere Ländergruppe, bestehend aus Baden-Württemberg, Bayern, Berlin und Mecklenburg-Vorpommern, immerhin 42.1 Prozent der befragten Lehrkräfte angeben, dass die Schülerinnen und Schüler der Referenzklasse im betrachteten, von ihnen unterrichteten Referenzfach mindestens wöchentlich mit digitalen Medien arbeiten. In der unteren Ländergruppe, zu der Niedersachsen, Rheinland-Pfalz, Sachsen-Anhalt und Thüringen gehören, liegt der Anteil bei etwas mehr als einem Viertel (27.3 %) der Lehrkräfte.

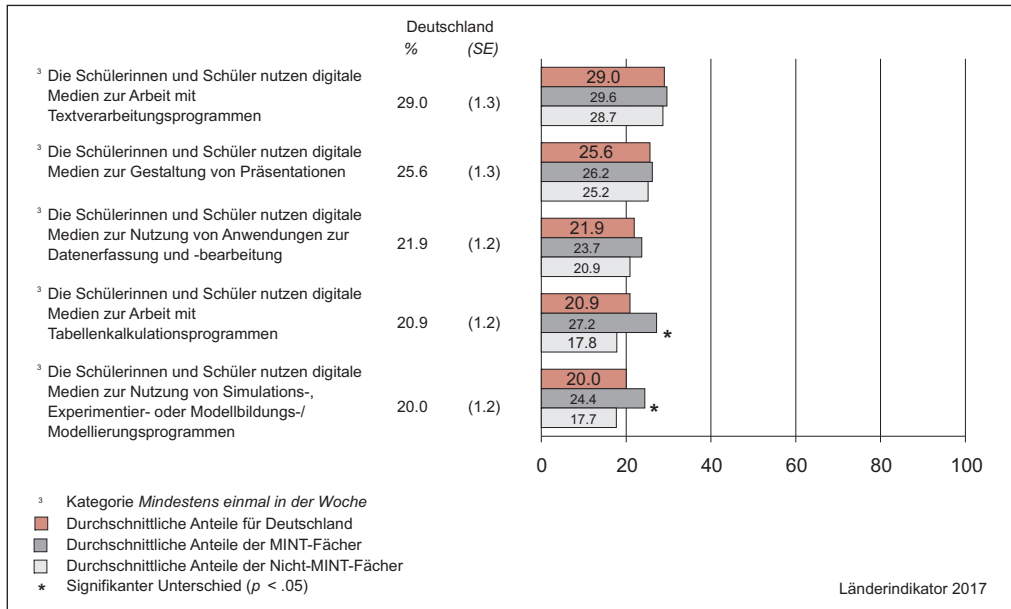
3.1 Unterrichtliche Lernaktivitäten: Einsatz digitaler Medien für bestimmte Anwendungen

Im Hinblick auf die Lernaktivitäten mit digitalen Medien und damit auf die unterrichtliche Nutzung digitaler Medien von Schülerinnen und Schülern wird auf der Datengrundlage des *Länderindicators 2017* im nachfolgenden Abschnitt zunächst anhand von fünf Indikatoren untersucht, für welche Lernaktivitäten digitale Medien genutzt werden. Im Fokus stehen (1) die Arbeit mit Textverarbeitungsprogrammen, (2) die Gestaltung von Präsentationen, (3) die Nutzung von Anwendungen zur Datenerfassung und -bearbeitung, (4) die Arbeit mit Tabellenkalkulationsprogrammen sowie (5) die Arbeit mit Simulations- Experimentier- oder Modellbildungs-/Modellierungsprogrammen. Dabei werden sowohl der durchschnittliche Anteil für Deutschland als auch die durchschnittlichen Anteile der Lehrkräfte, die ein MINT-Fach als Referenzfach angeben, und der Lehrkräfte, die ein Nicht-MINT-Fach in der Referenzklasse unterrichten, dargestellt. Für alle nachfolgenden Analysen wird zudem, wie bereits weiter oben aufgeführt, geprüft, ob hinsichtlich der Lehrerangaben Unterschiede zwischen Subgruppen (Alter, Geschlecht, Schulform, Jahrgangsstufe, Unterrichtsfach) bestehen; signifikante Unterschiede werden im Text berichtet.

Abbildung 1 zeigt die Anteile der Lehrpersonen, die angeben, dass Schülerinnen und Schüler in der betrachteten Referenzklasse mindestens einmal in der Woche digitale Medien im Unterricht für die oben angeführten fünf unterrichtlichen Lernaktivitäten nutzen.

Für alle fünf betrachteten unterrichtlichen Lernaktivitäten geben jeweils weniger als 30 Prozent der Lehrpersonen in Deutschland an, dass die Schülerinnen und Schüler ihrer Referenzklasse die jeweiligen Anwendungen im Fachunterricht des Referenzfaches regelmäßig, also mindestens wöchentlich nutzen. Dabei gibt ein Anteil von 29 Prozent der Lehrkräfte an, dass Schülerinnen und Schüler digitale Medien zur Arbeit mit Textverarbeitungsprogrammen nutzen. Es zeigt sich hier-

Abbildung 1: Nutzung digitaler Medien im Fachunterricht durch Schülerinnen und Schüler für unterrichtliche Lernaktivitäten (Anteile der Lehrpersonen, Angaben in Prozent)



bei kein signifikanter Unterschied zwischen Lehrkräften, die ein MINT-Fach als Referenzfach angeben, und Lehrkräften, die ein anderes Fach als ein MINT-Fach unterrichten. Der Anteil von Lehrkräften, der angibt, dass die Schülerinnen und Schüler mit Textverarbeitungsprogrammen arbeiten, liegt bei den MINT-Lehrkräften bei 29.6 Prozent und bei den Lehrkräften, die kein MINT-Fach unterrichten bei 28.7 Prozent. Vertiefende Analysen auf Basis der Angaben aller Lehrkräfte zeigen jedoch, dass sich signifikante Unterschiede bezüglich der Jahrgangsstufe, in der die befragten Lehrpersonen das Referenzfach unterrichten, finden lassen (ohne Abbildung). Während in den Jahrgangsstufen 5 und 6 nur knapp ein Viertel (24.0%) der Lehrpersonen angibt, dass ihre Schülerinnen und Schüler zumindest einmal in der Woche Textverarbeitungsprogramme im Unterricht nutzen, steigt der Anteil in den Jahrgangsstufen 7 und 8 auf ein Drittel (33.3%) und liegt damit signifikant höher als in den unteren Jahrgangsstufen. In den Jahrgangsstufen 9 und 10 liegt der entsprechende Anteil etwas niedriger bei 28.4 Prozent, dieser Wert unterscheidet sich jedoch nicht signifikant von den anderen beiden berichteten Vergleichswerten in den anderen Jahrgangsstufen. Weitere Unterschiede, bezogen auf das Alter und Geschlecht der Lehrkräfte sowie die Schulform, zeigen sich nicht.

In Bezug auf die zweite betrachtete unterrichtliche Lernaktivität, die Gestaltung von Präsentationen mit digitalen Medien, gibt etwa ein Viertel (25.6%) aller Lehrkräfte in Deutschland an, dass ihre Schülerinnen und Schüler mindestens einmal in der Woche zu diesem Zweck mit digitalen Medien arbeiten (Abbildung 1). Auch für diese Nutzungsform lassen sich keine Unterschiede in den Angaben der Lehrkräfte im MINT-

bzw. Nicht-MINT-Bereich (MINT: 26.2%; Nicht-MINT: 25.2%) finden. Signifikante Unterschiede liegen bezüglich des Erstellens von Präsentationen mit digitalen Medien im Unterricht jedoch hinsichtlich der Schulform sowie der Jahrgangsstufe, in der die Lehrkräfte ihr Referenzfach unterrichten, vor: So geben nur 22.7 Prozent der Lehrkräfte an Gymnasien an, digitale Präsentationen mindestens wöchentlich erstellen zu lassen, ein signifikant höherer Anteil findet sich mit 27.8 Prozent an den anderen Schulformen der Sekundarstufe I. Betrachtet man die Jahrgangszugehörigkeit der Schülerinnen und Schüler, so zeigt sich, dass das Gestalten von Präsentationen unter Verwendung digitaler Medien anteilig mit 29.3 Prozent am häufigsten von Lehrpersonen angegeben wird, die ihre Referenzklasse in den Jahrgangsstufen 9 oder 10 unterrichten. In den Jahrgangsstufen 5 und 6 spielt die Erstellung von digitalen Präsentationen noch keine so große Rolle (20.9%), steigt aber bis zur Jahrgangsstufe 7 und 8 signifikant auf 26.0 Prozent an.

Die mindestens wöchentliche unterrichtliche Nutzung von digitalen Medien durch Schülerinnen und Schüler zur Datenerfassung und -bearbeitung wird von 21.9 Prozent der Lehrkräfte in Deutschland berichtet (Abbildung 1). Auch für diese unterrichtliche Lernaktivität zeigen sich, nicht unbedingt erwartungskonform, keine signifikanten Unterschiede zwischen den Angaben von Lehrkräften in den MINT-Fächern (23.7%) bzw. den Nicht-MINT-Fächern (20.9%). Es ergeben sich hingegen hinsichtlich des Geschlechts der Lehrkräfte signifikante Unterschiede: Mit einem Anteil von 25.6 Prozent stimmen männliche Lehrkräfte signifikant häufiger der Aussage zu, dass Schülerinnen und Schüler digitale Medien zur Datenerfassung und -bearbeitung nutzen, als ihre weiblichen Kolleginnen (19.6%). Weitere Gruppenunterschiede in Bezug auf das Alter der Lehrkräfte, die Jahrgangsstufen sowie die Schulform ergeben sich nicht.

Betrachtet man die Nutzung von Tabellenkalkulationssoftware, so zeigt sich zunächst, dass gut ein Fünftel (20.9%) der Lehrpersonen in Deutschland angibt, dass ihre Schülerinnen und Schüler digitale Medien derart mindestens einmal in der Woche im Unterricht nutzen (Abbildung 1). Dabei geben mit einem Anteil von 27.2 Prozent signifikant mehr Lehrpersonen, die ein MINT-Fach in der Referenzklasse unterrichten, an, dass die Schülerinnen und Schüler mindestens wöchentlich Tabellenkalkulationsprogramme im Unterricht nutzen, als Lehrkräfte, die ein Nicht-MINT-Fach unterrichten (17.8%). Weiterhin geben männliche Lehrkräfte (24.7%) zu signifikant höheren Anteilen als weibliche Lehrkräfte (18.6%) an, dass Tabellenkalkulationsprogramme mindestens wöchentlich durch die Schülerinnen und Schüler genutzt werden.

In Bezug auf die unterrichtliche Verwendung von Simulations-, Experimentier- oder Modellbildungs-/Modellierungsprogrammen gibt in Deutschland insgesamt ein Fünftel (20.0%) der Lehrkräfte an, dass die Schülerinnen und Schüler mindestens wöchentlich solche Programme verwenden. Bei den MINT-Lehrkräften liegt dieser Anteil bei 24.4 Prozent, für die Nicht-MINT-Lehrkräfte ist der Anteil signifikant geringer (17.7%). Weitere Gruppenunterschiede lassen sich nicht abbilden.

Abschließend sei in diesem Abschnitt auf den Befund, dass für keine der hier betrachteten unterrichtlichen Lernaktivitäten im Kontext der Nutzung verschiedener Anwendungsprogramme Unterschiede zwischen Lehrkräften verschiedenen Alters auszumachen sind, hingewiesen.

3.1.1 Bundesländervergleich in Bezug auf den Einsatz digitaler Medien für bestimmte Anwendungen

Die fünf zuvor betrachteten unterrichtlichen Lernaktivitäten von Schülerinnen und Schülern werden im Folgenden im Bundesländervergleich betrachtet. Die Datengrundlage bilden dabei die Angaben aller 1218 im Jahr 2017 befragten Lehrkräfte, wobei die Ergebnisse für die Bundesländer entsprechend der drei differenzierten Ländergruppen berichtet werden. Der ausführlichen Darstellung der Analysen sei vorangestellt, dass der Bundesländervergleich auf teilweise doch recht deutliche Unterschiede in der unterrichtlichen Verankerung sowie der Nutzung digitaler Medien durch Schülerinnen und Schüler im Fachunterricht hinweist. Diese werden im Weiteren für die verschiedenen Lernaktivitäten dargestellt und erläutert. Die folgenden Abbildungen zeigen anknüpfend an die Gesamtbetrachtung für Deutschland nun im Bundesländervergleich die jeweiligen Anteile der Lehrpersonen entsprechend der methodischen Anlage des *Länderindikators 2017* für Gruppen von Bundesländern. Die Einteilung der Bundesländer erfolgt dabei jeweils in drei Gruppen, entsprechend den durchschnittlich im Vergleich hohen (vier Bundesländer), mittleren (acht Bundesländer) und geringen Anteilen (vier Bundesländer) an Lehrerstimmung. Dieser Einteilung liegen die mittleren Zustimmungsraten der Lehrkräfte in den Bundesländern zugrunde, sodass für den Fall gleicher mittlerer Zustimmungsraten für zwei Bundesländer eine abweichende Gruppeneinteilung in Bezug auf die Anzahl der Bundesländer pro Ländergruppe möglich ist. Im Zuge dieser Einteilung können für jeden betrachteten Indikator die Länder mit den höchsten Anteilen zustimmender Lehrkräfte den Ländern mit den niedrigsten Anteilen gegenübergestellt werden (vgl. Kapitel II in diesem Band). Dabei fallen die durchschnittlichen Anteile der Lehrpersonen der oberen Ländergruppe hinsichtlich aller in diesem Kapitel berichteten Indikatoren statistisch signifikant ($p < .05$) höher aus als die der unteren Ländergruppe.

Abbildung 2 stellt zunächst die Anteile der Lehrkräfte dar, die angeben, dass ihre Schülerinnen und Schüler mindestens einmal in der Woche mit Textverarbeitungsprogrammen im Unterricht arbeiten. Es zeigt sich, dass sich die höchsten Lehreranteile in Baden-Württemberg, Bayern, Berlin und Rheinland-Pfalz finden. Diese Bundesländer bilden die obere Gruppe, in der im Mittel 35.4 Prozent der Lehrkräfte angeben, dass Schülerinnen und Schüler mindestens wöchentlich mit Textverarbeitungsprogrammen arbeiten. Der Anteil in der unteren Bundesländergruppe liegt deutlich niedriger. So gibt in Niedersachsen, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Schleswig-Holstein nur etwa ein Fünftel (20.3%) der Lehrkräfte an, dass ihre Schülerinnen und Schüler digitale Medien mindestens einmal in der Woche zur Arbeit mit Textverarbeitungsprogrammen nutzen. In der mittleren Gruppe geben dies durchschnittlich 26.3 Prozent der Lehrkräfte an. Zu dieser Gruppe gehören Brandenburg, Bremen, Hamburg, Hessen, Mecklenburg-Vorpommern, Nordrhein-Westfalen, das Saarland und Thüringen.

Abbildung 3 bildet die entsprechenden Lehrerangaben in Bezug auf die unterrichtliche Nutzung digitaler Medien durch Schülerinnen und Schüler zur Gestaltung von Präsentationen ab.

Abbildung 2: Anteile der Lehrpersonen, die angeben, dass die Schülerinnen und Schüler digitale Medien zur Arbeit mit Textverarbeitungsprogrammen nutzen (Angaben in Prozent, Kategorie *Mindestens einmal in der Woche*)

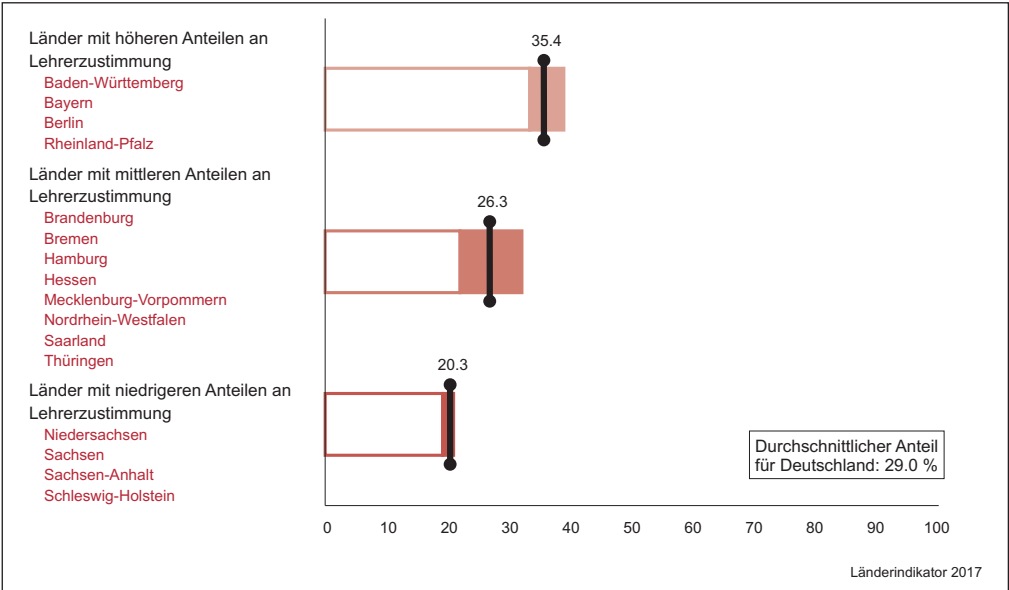
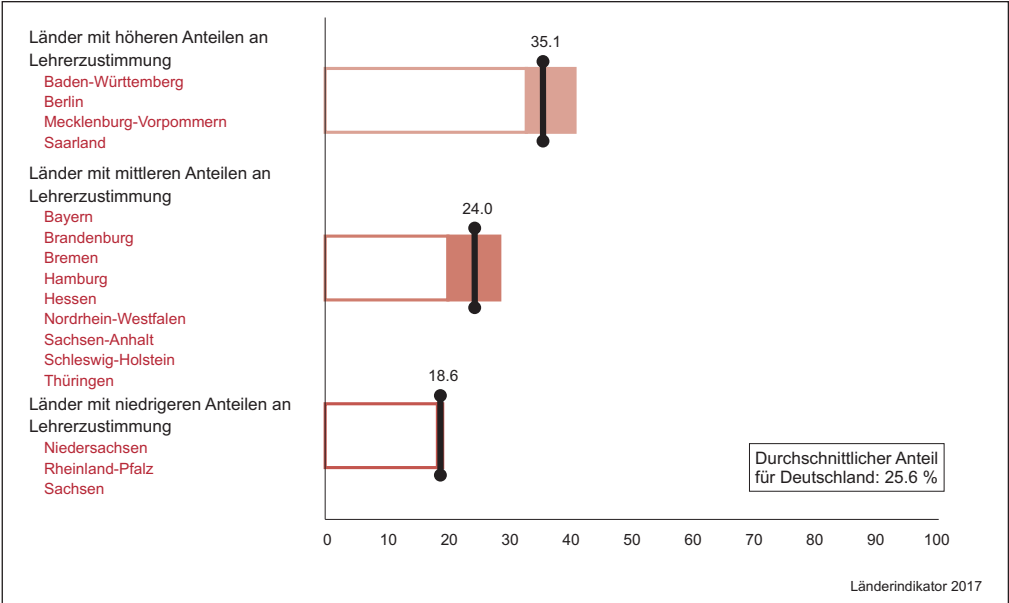


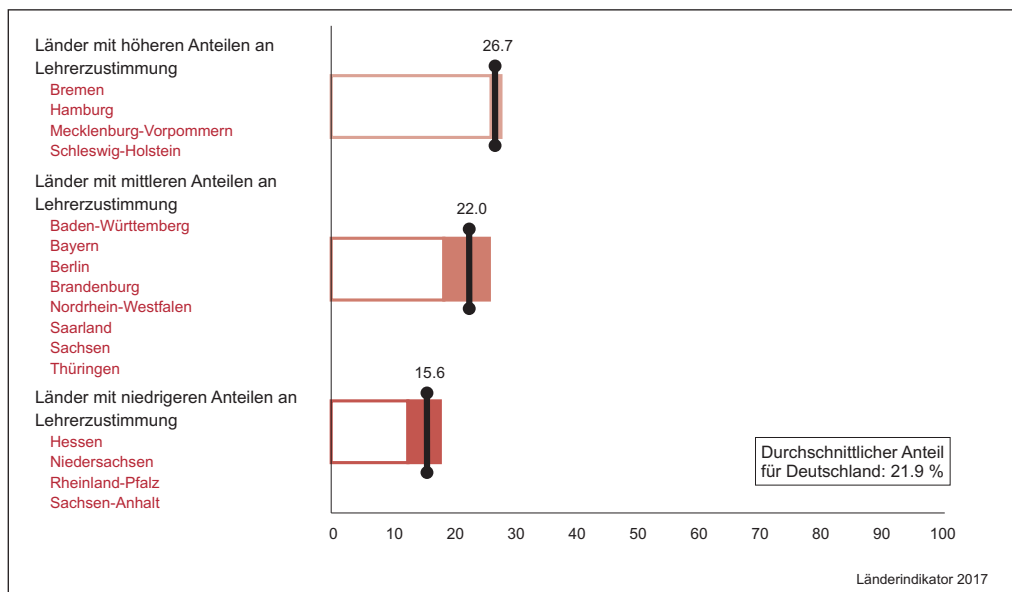
Abbildung 3: Anteile der Lehrpersonen, die angeben, dass die Schülerinnen und Schüler digitale Medien zur Gestaltung von Präsentationen nutzen (Angaben in Prozent, Kategorie *Mindestens einmal in der Woche*)



Zu der oberen Gruppe mit einem durchschnittlichen Anteil an Lehrpersonen von 35.1 Prozent gehören erneut Baden-Württemberg und Berlin. Die obere Gruppe wird ergänzt durch Mecklenburg-Vorpommern und das Saarland. In der Bundesländergruppe mit den geringsten Ausprägungen, die Niedersachsen, Rheinland-Pfalz und Sachsen umfasst, liegt der Anteil an Lehrpersonen deutlich niedriger bei durchschnittlich 18.6 Prozent. In der mittleren Gruppe geben im Mittel 24.0 Prozent der befragten Lehrkräfte an, dass Schülerinnen und Schüler digitale Medien zur Gestaltung von Präsentationen mindestens wöchentlich nutzen. Abweichend von der üblichen Gruppensortierung finden sich in der unteren Gruppe nur drei Bundesländer, da auf Grundlage der Ergebnisse zwei Länder mit jeweils genau gleichen Anteilen an Lehrpersonen der mittleren Ländergruppe zugeordnet sind.

In Abbildung 4 werden die Angaben der befragten Lehrpersonen hinsichtlich der Nutzung digitaler Medien durch Schülerinnen und Schüler zu Anwendungen digitaler Medien zur Datenerfassung und -bearbeitung dargestellt.

Abbildung 4: Anteile der Lehrpersonen, die angeben, dass die Schülerinnen und Schüler digitale Medien zu Anwendungen der Datenerfassung und -bearbeitung nutzen (Angaben in Prozent, Kategorie *Mindestens einmal in der Woche*)

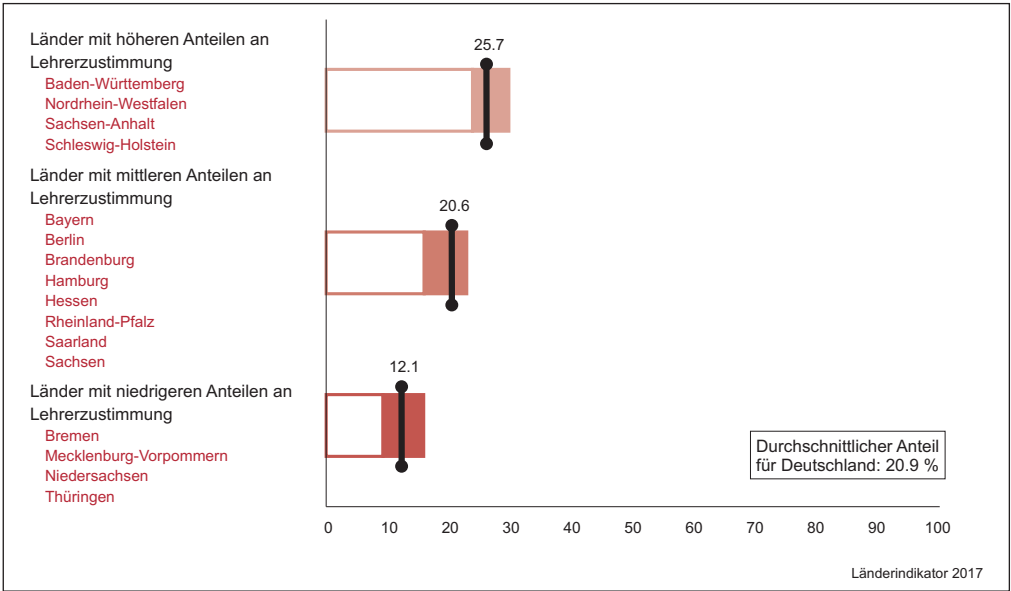


In der oberen Gruppe, in der der durchschnittliche Anteil an Lehrpersonen, der angibt Schülerinnen und Schüler mindestens einmal in der Woche digitale Medien zur Datenerfassung und -bearbeitung nutzen zu lassen, mit 26.7 Prozent am größten ist, befinden sich die Bundesländer Bremen, Hamburg, Mecklenburg-Vorpommern sowie Schleswig-Holstein. In der unteren Gruppe, die Hessen, Niedersachsen, Rheinland-Pfalz und Sachsen-Anhalt umfasst, ist der mittlere Anteil mit 15.6 Prozent deutlich geringer. In der mittleren Gruppe geben im Durchschnitt 22.0 Prozent der Lehrpersonen an, dass

ihre Schülerinnen und Schüler mindestens einmal in der Woche digitale Medien zur Datenerfassung und -bearbeitung nutzen.

In Abbildung 5 sind die Anteile der Lehrpersonen, die angeben ihre Schülerinnen und Schüler mindestens einmal in der Woche digitale Medien zur Arbeit mit Tabellenkalkulationsprogrammen nutzen zu lassen, dargestellt.

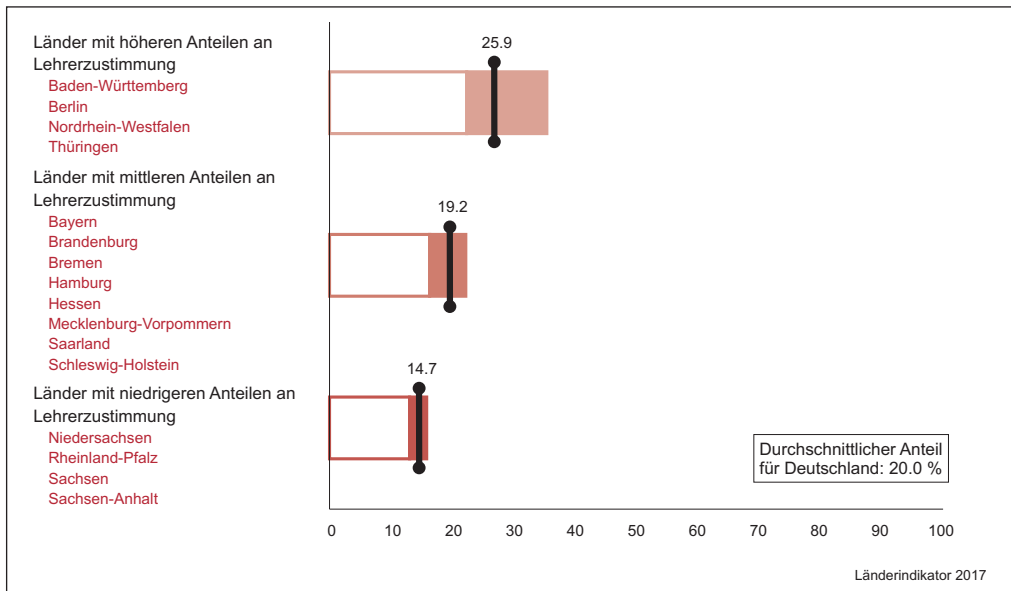
Abbildung 5: Anteile der Lehrpersonen, die angeben, dass die Schülerinnen und Schüler digitale Medien zur Arbeit mit Tabellenkalkulationsprogrammen nutzen (Angaben in Prozent, Kategorie *Mindestens einmal in der Woche*)



Der durchschnittliche Anteil an Lehrkräften, der bestätigt, dass Schülerinnen und Schüler mindestens wöchentlich Tabellenkalkulationsprogramme nutzen, liegt in der oberen Gruppe, in der die Bundesländer Baden-Württemberg, Nordrhein-Westfalen, Sachsen-Anhalt und Schleswig-Holstein vorzufinden sind, bei 25.7 Prozent. Hingegen zeigt sich für die Länder Bremen, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen und Thüringen ein vergleichsweise geringer mittlerer Anteil an Lehrpersonen, der dies bestätigt (12.1%). In der mittleren Ländergruppe liegt der Anteil bei 20.6 Prozent.

In Abbildung 6 sind schließlich die Angaben der Lehrpersonen zur Nutzung digitaler Medien durch Schülerinnen und Schüler zur Anwendung von Simulations-, Experimentier- oder Modellbildungs-/Modellierungsprogrammen dargestellt. Die Bundesländer Baden-Württemberg, Berlin, Nordrhein-Westfalen und Thüringen bilden die obere Ländergruppe, in der gut ein Viertel (25.9%) der Lehrkräfte der Aussage zustimmt, dass ihre Schülerinnen und Schüler mindestens einmal wöchentlich im Referenzfach digitale Medien zur Anwendung von Simulations-, Experimentier- oder Modellbildungs-/Modellierungsprogrammen verwenden. Die untere Gruppe setzt sich zusammen aus Niedersachsen, Rheinland-Pfalz, Sachsen und Sachsen-Anhalt mit einem

Abbildung 6: Anteile der Lehrpersonen, die angeben, dass die Schülerinnen und Schüler digitale Medien zur Anwendung von Simulations-, Experimentier- oder Modellbildungs-/Modellierungsprogrammen nutzen (Angaben in Prozent, Kategorie *Mindestens einmal in der Woche*)



durchschnittlichen Anteil von 14.7 Prozent. In der mittleren Ländergruppe liegt der entsprechende Anteil bei 19.2 Prozent.

3.1.2 Zusammenführung und Überblick über die Ergebnisse des Bundesländervergleichs in Bezug auf den Einsatz digitaler Medien für bestimmte Anwendungen

Die Ergebnisdarstellung der Bundesländervergleiche ist ein zentrales Merkmal des *Länderindicators*. Daher wird im Anschluss an die berichteten Befunde zu den einzelnen bisher dargestellten Indikatoren der Nutzung digitaler Medien durch Schülerinnen und Schüler im Fachunterricht im Zuge unterrichtlicher Lernaktivitäten im Folgenden eine zusammenfassende Darstellung der Ergebnisse der Bundesländervergleiche angeführt (Tabelle 1). Die Angaben in der Tabelle sind so sortiert, dass direkt erfasst werden kann, welche Bundesländer überwiegend (für mindestens drei der fünf Indikatoren) der oberen, der mittleren oder der unteren Ländergruppe zugeordnet sind bzw. eher heterogene Verteilungen aufweisen. Innerhalb dieser Bereiche erfolgt eine alphabetische Sortierung der Bundesländer.

Tabelle 1: Einsatz digitaler Medien für bestimmte Anwendungen im Fachunterricht durch Schülerinnen und Schüler im Bundesländervergleich (Angaben der Lehrpersonen)

Bundesland	Arbeit mit Textverarbeitungsprogrammen	Gestaltung von Präsentationen	Nutzung von Anwendungen zur Datenerfassung und -bearbeitung	Arbeit mit Tabellenkalkulationsprogrammen	Nutzung von Simulations-, Experimentier- oder Modellbildungs-/Modellierungsprogrammen
Überwiegend in der oberen Gruppe verortet					
Baden-Württemberg	▲	▲	■	▲	▲
Berlin	▲	▲	■	■	▲
Überwiegend in der mittleren Gruppe verortet					
Bayern	▲	■	■	■	■
Brandenburg	■	■	■	■	■
Bremen	■	■	▲	▼	■
Hamburg	■	■	▲	■	■
Hessen	■	■	▼	■	■
Nordrhein-Westfalen	■	■	■	▲	▲
Saarland	■	▲	■	■	■
Thüringen	■	■	■	▼	▲
Heterogene Gruppenverteilungen					
Mecklenburg-Vorpommern	■	▲	▲	▼	■
Schleswig-Holstein	▼	■	▲	▲	■
Überwiegend in der unteren Gruppe verortet					
Niedersachsen	▼	▼	▼	▼	▼
Rheinland-Pfalz	▲	▼	▼	■	▼
Sachsen	▼	▼	■	■	▼
Sachsen-Anhalt	▼	■	▼	▲	▼

▲ obere Gruppe; ■ mittlere Gruppe; ▼ untere Gruppe

Hervorzuheben sind zunächst Baden-Württemberg und Berlin. Diese Bundesländer lassen sich für drei bzw. vier der fünf Indikatoren in der oberen Ländergruppe verorten, in der vergleichsweise hohe Anteile an Lehrkräften angeben, mindestens wöchentlich die entsprechenden Lernaktivitäten unter Verwendung digitaler Medien von den Schülerinnen und Schülern im Unterricht durchführen zu lassen. Beide Bundesländer weisen zudem für keinen der fünf Indikatoren eine Zuordnung zur unteren Ländergruppe auf.

Mit einer überwiegenden Zuordnung zur mittleren Ländergruppe lassen sich acht Bundesländer identifizieren. Dies sind Bayern, Brandenburg, Bremen, Hamburg, Hessen, Nordrhein-Westfalen, das Saarland und Thüringen. Für Nordrhein-Westfalen ist ergänzend zu erwähnen, dass es für zwei der fünf betrachteten Bereiche sogar in der oberen Gruppe verortet ist. Für Bayern, Hamburg und das Saarland trifft dies jeweils bezüglich eines Indikators zu; ebenso für Bremen und Thüringen, die allerdings jeweils auch hinsichtlich eines Indikators in der unteren Ländergruppe platziert sind. Brandenburg ist in Bezug auf alle fünf Indikatoren durchgehend in der mittleren Gruppe zu finden. Für Hessen ist dies im Hinblick auf vier der fünf Indikatoren der Fall, jedoch ist hier in Bezug auf einen Indikator auch eine Platzierung in der unteren Ländergruppe zu verzeichnen.

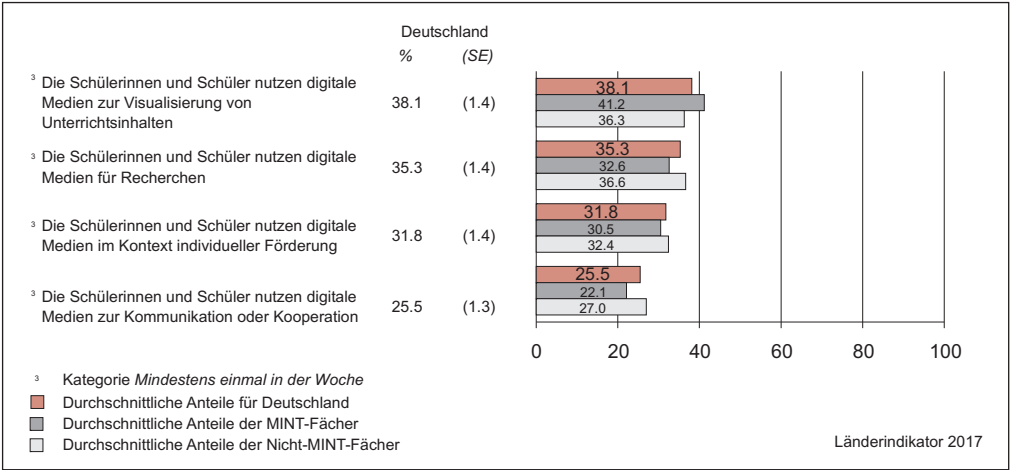
Mecklenburg-Vorpommern und Schleswig-Holstein weisen hinsichtlich der betrachteten Lernaktivitäten und der entsprechenden Lehreranteile heterogene Verteilungsmuster auf. Beide Länder sind jeweils im Hinblick auf zwei Indikatoren der oberen und bezüglich eines Indikators der unteren Ländergruppe zugeordnet.

Weiterhin sind vier Bundesländer im Hinblick auf mindestens drei der fünf Indikatoren und damit überwiegend in der unteren Ländergruppe verortet. Rheinland-Pfalz und Sachsen-Anhalt weisen eine dreimalige Zuordnung zur unteren Gruppe, jedoch auch in Bezug auf jeweils einen Indikator eine Platzierung in der oberen bzw. der mittleren Ländergruppe auf. Für Sachsen zeigt sich ein ähnliches Bild, allerdings ist hier hinsichtlich zweier Indikatoren eine Zuordnung zur mittleren Gruppe zu verzeichnen. Niedersachsen wiederum ist in Bezug auf alle fünf Indikatoren der Nutzung digitaler Medien von Schülerinnen und Schülern im Fachunterricht für die betrachteten Lernaktivitäten in der unteren Ländergruppe verortet.

3.2 Pädagogisch-didaktische Nutzung der Potenziale digitaler Medien zur Unterstützung von Lernprozessen im Fachunterricht

Im Folgenden werden vier weitere unterrichtliche Lernaktivitäten mit digitalen Medien betrachtet, die im Gegensatz zu den vorangegangenen Analysen nicht die Nutzung von bestimmten Anwendungen fokussieren, sondern Einblicke in die Nutzung der besonderen Potenziale digitaler Medien aus pädagogisch-didaktischer Perspektive geben. Im Einzelnen sind dies die Angaben der Lehrpersonen zu der Frage, wie häufig ihre Schülerinnen und Schüler digitale Medien im Unterricht (1) Zur Visualisierung von Unterrichtsinhalten, (2) Für Recherchen, (3) Zur individuellen Förderung und

Abbildung 7: Pädagogisch-didaktische Nutzung der Potenziale digitaler Medien zur Unterstützung verschiedener Lernprozesse durch Schülerinnen und Schüler (Anteile der Lehrpersonen, Angaben in Prozent)



(4) Zur Kommunikation oder Kooperation verwenden. Betrachtet werden in einem ersten Zugang wiederum die Angaben der Lehrpersonen zur mindestens wöchentlichen Verwendung digitaler Medien durch Schülerinnen und Schüler für die betrachteten unterrichtlichen Lernaktivitäten.

In Abbildung 7 sind die Angaben zur pädagogisch-didaktischen Nutzung der Potenziale digitaler Medien aus Sicht der Lehrkräfte dargestellt, wobei im Sinne des besonderen Fokus des *Länderindicators 2017* zusätzlich zu den Befunden für alle Lehrpersonen in Deutschland eine Unterscheidung zwischen Lehrkräften eines MINT-Fachs und Lehrkräften, die in der Referenzklasse kein MINT-Fach unterrichten, vorgenommen wird.

Hinsichtlich aller vier betrachteten Lernaktivitäten liegen die Anteile an Lehrpersonen in Deutschland, die angeben, die Potenziale digitaler Medien zur Unterstützung von Lernprozessen der Schülerinnen und Schüler mindestens wöchentlich einzusetzen, unter 40 Prozent. Weiterhin zeigt sich in der Darstellung, dass sich keine signifikanten Unterschiede zwischen Lehrkräften, die ein MINT-Fach, und Lehrkräften, die kein MINT-Fach im Referenzfach unterrichten, ergeben.

In Bezug auf die Visualisierung von Unterrichtsinhalten zeigt sich, dass mit einem Anteil von 38.1 Prozent die meisten Lehrkräfte angeben, dass Schülerinnen und Schüler mindestens wöchentlich digitale Medien für diese Lernaktivität nutzen (MINT-Lehrkräfte: 41.2%; Nicht-MINT-Lehrkräfte: 36.3%).

Durchschnittlich 35.3 Prozent der befragten Lehrkräfte in Deutschland geben an, dass ihre Schülerinnen und Schüler mindestens einmal in der Woche digitale Medien für Recherchen nutzen (MINT-Lehrkräfte: 32.6%; Nicht-MINT-Lehrkräfte: 36.6%).

Im Kontext der individuellen Förderung geben im Durchschnitt 31.8 Prozent der Lehrpersonen an, dass die Schülerinnen und Schüler hier digitale Medien mindestens einmal in der Woche verwenden (MINT-Lehrkräfte: 30.5%; Nicht-MINT-Lehrkräfte: 32.4%).

Etwa ein Viertel (25.5 %) und damit der geringste Anteil der befragten Lehrkräfte gibt an, dass digitale Medien von Schülerinnen und Schülern mindestens wöchentlich zur Kommunikation oder Kooperation verwendet werden (MINT-Lehrkräfte: 22.1 %; Nicht-MINT-Lehrkräfte: 27.0 %). Für diese Lernaktivität gibt es zudem Unterschiede zwischen verschiedenen Subgruppen: So liegt der Anteil bei den Gymnasiallehrkräften (29.4 %) signifikant höher als der Anteil an Lehrpersonen an anderen Schulformen der Sekundarstufe I (22.6 %). Außerdem zeigen sich Unterschiede bezüglich der Anteile an Lehrpersonen, die das betrachtete Referenzfach in verschiedenen Jahrgangsstufen unterrichten (Jahrgangsstufe 5 und 6: 19.4 %; Jahrgangsstufe 7 und 8: 30.1 %; Jahrgangsstufe 9 und 10: 25.5 %), wobei sich lediglich die Anteile der Lehrpersonen in den unteren beiden Jahrgangsstufen signifikant von den Anteilen in den mittleren beiden Jahrgangsstufen unterscheiden.

3.2.1 Bundesländervergleich in Bezug auf pädagogisch-didaktische Nutzung der Potenziale digitaler Medien im Fachunterricht

Auch die Angaben der Lehrpersonen zur pädagogisch-didaktischen Nutzung der Potenziale digitaler Medien zur Unterstützung verschiedener Lernaktivitäten werden im Folgenden vertiefend im Bundesländervergleich dargestellt. Während sich auf der Ebene der Lehrpersonen und der Ebene der Fächer und der Jahrgangsstufenzugehörigkeit keine bzw. nur geringfügige Unterschiede zeigen ließen, ergeben sich bei der Betrachtung der Bundesländer deutlich erkennbare Unterschiede.

In Abbildung 8 ist der Anteil der befragten Lehrpersonen, die angeben, dass die Schülerinnen und Schüler mindestens einmal in der Woche digitale Medien zur Visualisierung von Unterrichtsmaterialien nutzen, abgebildet. In der oberen Gruppe, in der der Anteil an Lehrpersonen im Durchschnitt 46.6 Prozent beträgt, sind die Bundesländer Baden-Württemberg, Bayern, Berlin und Mecklenburg-Vorpommern verortet. In der unteren Gruppe, die aus Brandenburg, Hamburg, Niedersachsen und Sachsen besteht, gibt gut ein Viertel (25.9 %) der befragten Lehrkräfte an, dass die Schülerinnen und Schüler mindestens einmal in der Woche digitale Medien zur Visualisierung von Unterrichtsinhalten nutzen. In der mittleren Bundesländergruppe beträgt der durchschnittliche Anteil 35.8 Prozent.

Abbildung 9 bildet die Anteile der befragten Lehrkräfte ab, die angeben, dass die Schülerinnen und Schüler mindestens einmal in der Woche digitale Medien für Recherchezwecke nutzen, ab. Die obere Gruppe mit einem durchschnittlichen Anteil von 44.5 Prozent bilden Bayern, Hamburg, Mecklenburg-Vorpommern und Rheinland-Pfalz. In der unteren Gruppe, die Brandenburg, Niedersachsen, Schleswig-Holstein und Thüringen umfasst, ist der mittlere Anteil der Lehrpersonen, der dies bestätigt, mit 26.3 Prozent deutlich niedriger. In der mittleren Gruppe sind es im Durchschnitt 34.6 Prozent der Lehrkräfte, die angeben, dass die Schülerinnen und Schüler in der fokussierten Referenzklasse mindestens wöchentlich digitale Medien für Recherchen nutzen.

Abbildung 8: Anteile der Lehrpersonen, die angeben, dass die Schülerinnen und Schüler digitale Medien zur Visualisierung von Unterrichtsinhalten nutzen (Angaben in Prozent, Kategorie *Mindestens einmal in der Woche*)

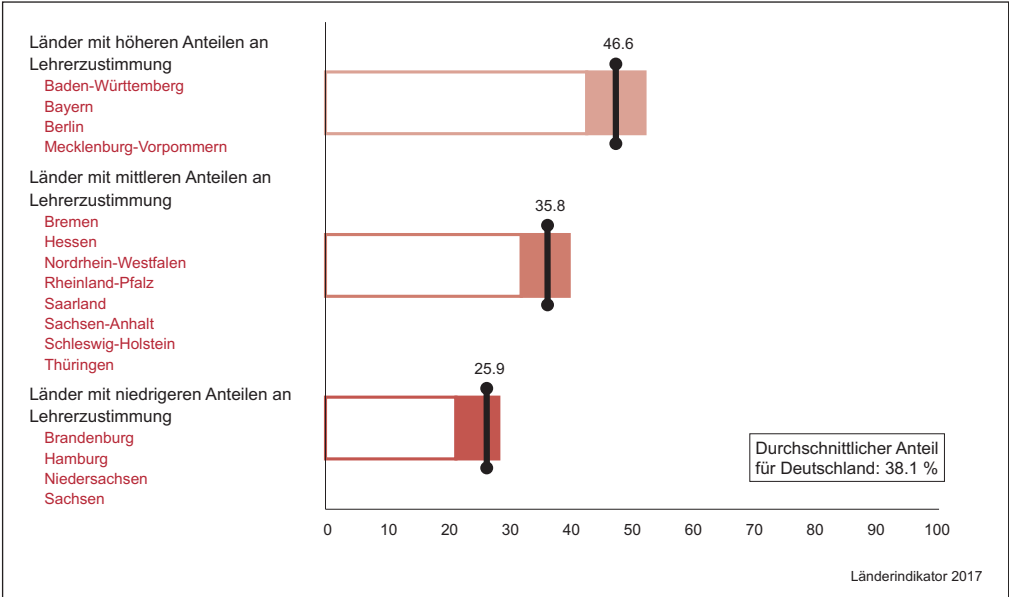


Abbildung 9: Anteile der Lehrpersonen, die angeben, dass die Schülerinnen und Schüler digitale Medien für Recherchen nutzen (Angaben in Prozent, Kategorie *Mindestens einmal in der Woche*)

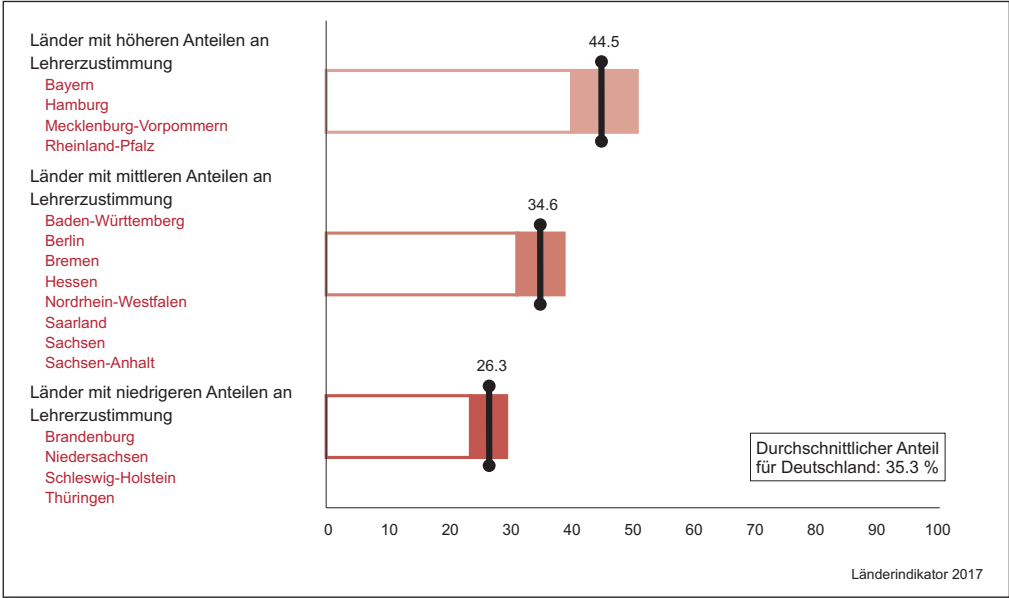
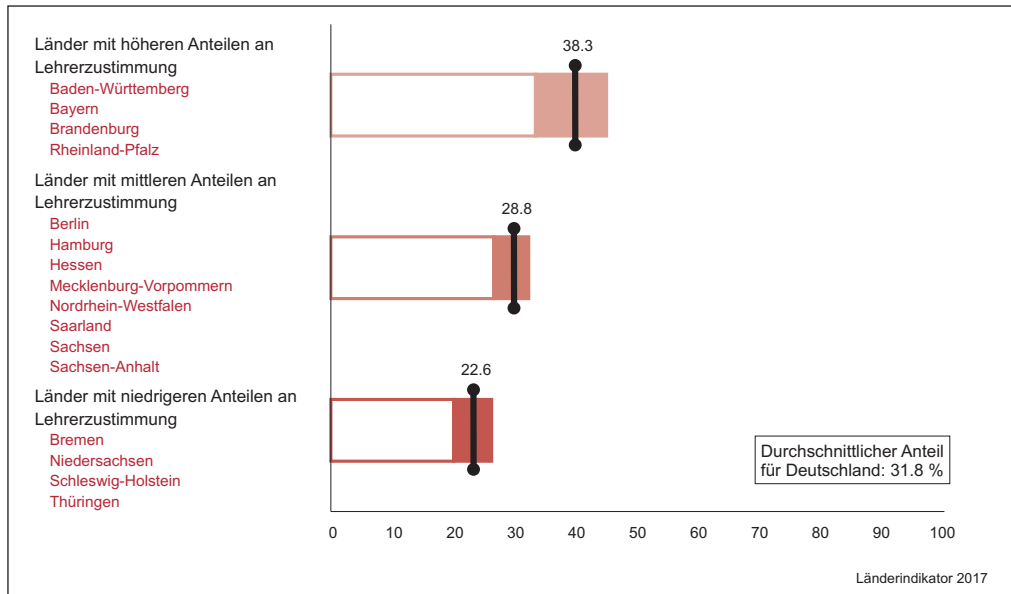


Abbildung 10 beschreibt die mindestens wöchentliche Nutzung digitaler Medien durch Schülerinnen und Schüler im Kontext individueller Förderung nach Angaben der Lehrkräfte und bildet für die Bundesländergruppen jeweils wieder mittlere Anteile ab.

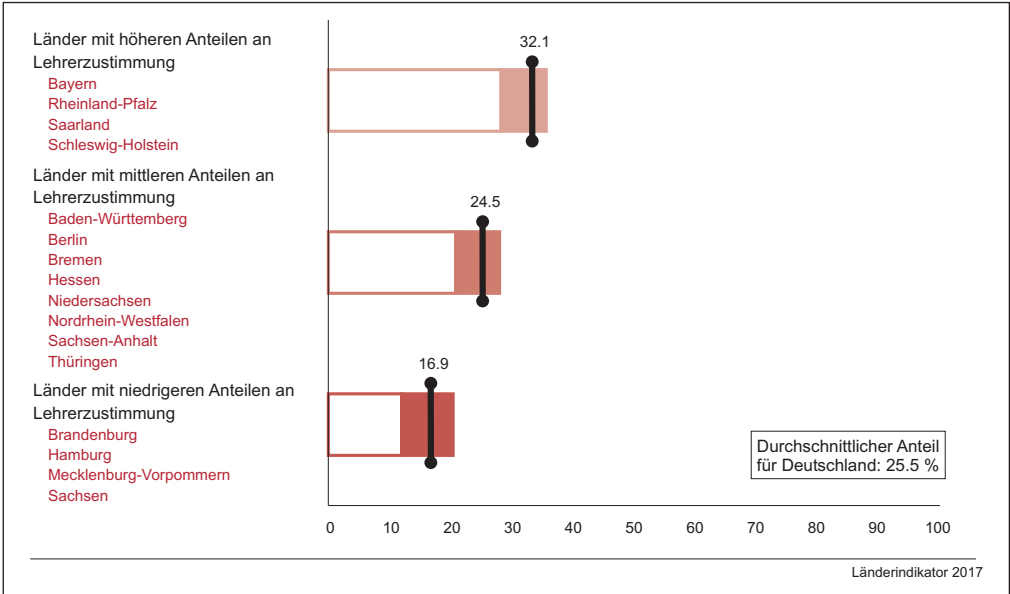
Abbildung 10: Anteile der Lehrpersonen, die angeben, dass die Schülerinnen und Schüler digitale Medien im Kontext individueller Förderung nutzen (Angaben in Prozent, Kategorie *Mindestens einmal in der Woche*)



Es zeigt sich, dass in der oberen Gruppe fast zwei Fünftel (38.3%) der Lehrpersonen angeben, dass die Schülerinnen und Schüler mindestens einmal in der Woche digitale Medien im Kontext der individuellen Förderung nutzen. Zu dieser Gruppe zählen Baden-Württemberg, Bayern, Brandenburg und Rheinland-Pfalz. In der unteren Gruppe, die aus Bremen, Niedersachsen, Schleswig-Holstein und Thüringen besteht, beträgt der durchschnittliche Anteil 22.6 Prozent. Für die mittlere Gruppe ergibt sich ein Lehreranteil von durchschnittlich 28.8 Prozent. Damit zeigen sich auch für den Aspekt der individuellen Förderung erkennbare Unterschiede zwischen den Ländergruppen.

Abbildung 11 stellt schließlich die Anteile der Lehrpersonen, die angeben, dass ihre Schülerinnen und Schüler mindestens einmal in der Woche digitale Medien zur Kommunikation bzw. Kooperation nutzen, dar. Wenngleich hier die Anteile und Unterschiede teilweise geringer sind, werden auch hier Unterschiede zwischen den Bundesländern deutlich. Bayern, Rheinland-Pfalz, das Saarland und Schleswig-Holstein bilden die obere Ländergruppe, in der der durchschnittliche Lehreranteil bei fast einem Drittel (32.1%) liegt. Deutlich geringere Anteile liegen im Mittel in der unteren Bundesländergruppe vor, die aus Brandenburg, Hamburg, Mecklenburg-Vorpommern und Sachsen besteht. Hier ist der mittlere Anteil mit 16.9 Prozent im Vergleich zur oberen Gruppe nur halb so groß. In der mittleren Gruppe liegt der Lehreranteil

Abbildung 11: Anteile der Lehrpersonen, die angeben, dass die Schülerinnen und Schüler digitale Medien zur Kommunikation oder Kooperation nutzen (Angaben in Prozent, Kategorie *Mindestens einmal in der Woche*)



im Durchschnitt bei 24.5 Prozent; hier gibt also im Mittel etwa ein Viertel der Lehrpersonen an, dass ihre Schülerinnen und Schüler im Unterricht digitale Medien zur Kommunikation und zur Kooperation nutzen.

3.2.2 Zusammenführung und Überblick über die Ergebnisse des Bundesländervergleichs in Bezug auf pädagogisch-didaktische Nutzung der Potenziale digitaler Medien im Fachunterricht

Im Anschluss an die berichteten Befunde zu den einzelnen unterrichtlichen Lernaktivitäten in Bezug auf pädagogisch-didaktische Nutzung der Potenziale digitaler Medien im Fachunterricht für die verschiedenen Bundesländergruppen werden diese nachfolgend in einer zusammenfassenden und vergleichenden Darstellung präsentiert (Tabelle 2). In der Tabelle sind die Bundesländer so sortiert, dass ablesbar ist, welche Bundesländer überwiegend der oberen, der mittleren oder der unteren Ländergruppe zuzuordnen sind, bzw. in Bezug auf die Nutzung digitaler Medien für die betrachteten unterrichtlichen Lernaktivitäten der Schülerinnen und Schüler heterogene Verteilungen zu diesen Gruppen aufweisen.

Tabelle 2: Pädagogisch-didaktische Nutzung der Potenziale digitaler Medien im Fachunterricht im Bundesländervergleich

Bundesland	Visualisierung von Unterrichtsinhalten	Recherchen	Individuelle Förderung	Kommunikation oder Kooperation
Überwiegend in der oberen Gruppe verortet				
Bayern	▲	▲	▲	▲
Rheinland-Pfalz	■	▲	▲	▲
Überwiegend in der mittleren Gruppe verortet				
Berlin	▲	■	■	■
Bremen	■	■	▼	■
Hessen	■	■	■	■
Nordrhein-Westfalen	■	■	■	■
Saarland	■	■	■	▲
Sachsen-Anhalt	■	■	■	■
Heterogene Gruppenverteilungen				
Baden-Württemberg	▲	■	▲	■
Hamburg	▼	▲	■	▼
Mecklenburg-Vorpommern	▲	▲	■	▼
Sachsen	▼	■	■	▼
Schleswig-Holstein	■	▼	▼	▲
Thüringen	■	▼	▼	■
Überwiegend in der unteren Gruppe verortet				
Brandenburg	▼	▼	▲	▼
Niedersachsen	▼	▼	▼	■

▲ obere Gruppe; ■ mittlere Gruppe; ▼ untere Gruppe

Es zeigt sich sehr deutlich, dass die Bundesländer Bayern und Rheinland-Pfalz im Bundesländervergleich in Bezug auf die pädagogisch-didaktische Nutzung der Potentiale digitaler Medien durchweg hohe Lehreranteile aufweisen, die angeben, min-

destens wöchentlich digitale Medien für unterschiedliche Lernaktivitäten von ihren Schülerinnen und Schülern verwenden zu lassen. Bayern befindet sich in Bezug auf vier und Rheinland-Pfalz in Bezug auf drei betrachtete Lernaktivitäten jeweils in der oberen Ländergruppe.

Insgesamt sechs Bundesländer (Berlin, Bremen, Hessen, Nordrhein-Westfalen, das Saarland und Sachsen-Anhalt) sind in Bezug auf die pädagogisch-didaktische Nutzung der Potentiale digitaler Medien überwiegend in der mittleren Gruppe verortet.

Weitere sechs Bundesländer (Baden-Württemberg, Hamburg, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen, Schleswig-Holstein und Thüringen) geben in der Zusammenschau ein eher uneinheitliches Gesamtbild ab und weisen über die vier betrachteten Lernaktivitäten eher heterogene Verteilungsmuster auf, die auf verschiedene Schwerpunktsetzungen in den Bundesländern hinweisen könnten. So sind Baden-Württemberg und Mecklenburg-Vorpommern jeweils in Bezug auf zwei der vier herangezogenen Aspekte der pädagogisch-didaktischen Nutzung digitaler Medien in der oberen Ländergruppe verortet, wobei sich Mecklenburg-Vorpommern zudem einmal in der unteren Ländergruppe befindet. Hamburg, Sachsen, Schleswig-Holstein und Thüringen weisen jeweils in Bezug auf zwei Indikatoren eine Zuordnung zur unteren Ländergruppe auf; Hamburg und Schleswig-Holstein sind zusätzlich jeweils bezüglich eines Indikators in der oberen Ländergruppe platziert.

Auffällig ist jedoch, dass Brandenburg und Niedersachsen in Bezug auf die Nutzung der Potenziale digitaler Medien im Bundesländervergleich dreimal der unteren Ländergruppe zuzuordnen sind, wobei Brandenburg allerdings in Bezug auf die individuelle Förderung im oberen Bereich des Bundesländervergleichs liegt.

4. Zusammenfassung und Diskussion

Das Anliegen des vorliegenden Kapitels ist es, erste Einblicke in die Realisierung unterrichtlicher Lernaktivitäten mit digitalen Medien zu geben und hierzu auf der repräsentativen Datengrundlage des *Länderindicators 2017* erstmals umfassend Ergebnisse im Bundesländervergleich zur Verfügung zu stellen. Die betrachteten Analysen knüpfen dabei einerseits daran, dass sich durch den Einsatz digitaler Medien und die Nutzung bestimmter Anwendungsprogramme, wie etwa Textverarbeitung, Tabellenkalkulation, Präsentationssoftware und die Nutzung von Modellierungs- und Simulationssoftware, neue Möglichkeiten für unterrichtliche Lernaktivitäten der Schülerinnen und Schüler ergeben, die fachliche und überfachliche Lernprozesse unterstützen können. Andererseits werden in den vorgestellten Analysen exemplarisch entlang von vier Aspekten die Potenziale digitaler Medien für den Fachunterricht hinsichtlich der Visualisierung von Unterrichtsinhalten, der erweiterten Möglichkeiten der Informationsrecherche, der individuellen Förderung sowie der Unterstützung von Kommunikations- und Kooperationsprozessen aufgegriffen. Dabei zeigen sich zwei zentrale Ergebnisse: (1) Analysiert man die Ergebnisse auf der Ebene der Lehrpersonen, finden sich kaum Unterschiede zwischen Lehrpersonen verschiedener Fächer, Schulformen, Jahrgangs-

stufen, verschiedenen Alters sowie nur für wenige Aspekte Unterschiede hinsichtlich des Geschlechts. Auch die eingangs vermutete starke Affinität des MINT-Bereichs gegenüber digitalen Medien zeigt sich anhand der Befunde nicht in dem erwarteten Maß. (2) Fasst man die Ergebnisse auf Bundesländerebene zusammen und verortet die Bundesländer, so zeigen sich hinsichtlich der Angaben der Lehrpersonen bezüglich der Nutzung digitaler Medien durch Schülerinnen und Schüler für alle betrachteten Lernaktivitäten erkennbare Unterschiede zwischen den Bundesländern. Damit wird deutlich, dass die Bundesländerebene nach wie vor einen Einfluss auf die Umsetzung des lernförderlichen Mehrwerts digitaler Medien und die Nutzung der didaktischen Potenziale digitaler Medien für unterrichtliche Lehr- und Lernprozesse hat. Durch die Strategie ‚Bildung in der digitalen Welt‘ der KMK (2016) haben sich die Bundesländer verpflichtet, das Lernen mit digitalen Medien zu forcieren sowie konzeptionell zu untermauern. Da die Erhebung des *Länderindicators 2017* im Frühjahr 2017 stattgefunden hat, ist noch nicht zu erwarten, dass diese Strategie die Ergebnisse der Bundesländer maßgeblich beeinflusst hat. Allerdings zeigen die Ergebnisse insbesondere in Bezug auf die Nutzung der didaktischen Potenziale, dass in allen Bundesländern noch Entwicklungsbedarfe auszumachen sind, die ggf. durch die KMK-Strategie zielgerichtet und nachhaltig aufgearbeitet werden können, wobei sich hinsichtlich der vorgelegten Analysen Bayern und Rheinland-Pfalz hier vergleichsweise schon durchaus gut darstellen.

Mit Blick auf die Unterschiede in der Nutzung digitaler Medien im Unterricht der MINT-Fächer im Vergleich zu den weiteren Fächern zeigen sich sowohl erwartungskonforme als auch unerwartete Ergebnisse: Schaut man auf die Verwendung spezieller Anwendungssoftware und ihre Nutzung durch Schülerinnen und Schüler im Unterricht, so geben anteilig mehr MINT-Lehrkräfte an, dass die Schülerinnen und Schüler digitale Medien für Tabellenkalkulationen sowie Modellierungs- und Simulationssoftware einsetzen. Dies erscheint aufgrund der fachlichen Konzepte in den MINT-Fächern eher wenig überraschend. Hingegen zeigt sich, dass im MINT-Unterricht im gleichen Maße wie im Unterricht anderer Fächer Textverarbeitung und die Erstellung von digitalen Präsentationen eine Rolle spielt. Dass die Datenerfassung und -verarbeitung mit digitalen Medien durch Schülerinnen und Schüler im MINT-Bereich nicht häufiger zu finden ist als in anderen Fächern, ist aufgrund der hier vorhandenen Potenziale insbesondere im MINT-Bereich zum forschenden und experimentellen Lernen verwunderlich und zeigt, dass diese Bereiche in den Fachdidaktiken möglicherweise nochmals stärker in den Blick genommen werden könnten.

Auch der zweite in diesem Kapitel betrachtete Bereich, die Nutzung der pädagogisch-didaktischen Potenziale digitaler Medien, verdeutlicht, dass sich keine nennenswerten Unterschiede zwischen Lehrkräften aus dem MINT-Bereich und Lehrkräften, die andere Fächer unterrichten, finden lassen. Hier ergeben sich demnach als Ergebnis der vorliegenden Analysen Entwicklungspotenziale für alle Fächer.

Einschränkend zu den vorgestellten Befunden ist jedoch anzuführen, dass die Analysen der Daten des *Länderindicators 2017* noch sehr grobkörnig sind. Dazu gehört, dass die verschiedenen MINT-Fächer sehr unterschiedliche Fächerkulturen aufweisen

und die Potenziale digitaler Medien für den Unterricht idealerweise fachspezifisch zu betrachten wären. Daher wird es erforderlich sein, zeitnah die Ergebnisse nicht nur für die gesamte Fächergruppe der MINT-Fächer, sondern für die einzelnen Fächer getrennt auszuwerten, um so vertiefende Informationen und fundierteres Steuerungswissen für die Entwicklung des Lernens mit digitalen Medien und unterrichtlicher Lernaktivitäten zu erhalten. Dies ist unter anderem erforderlich, um die Anforderungen, digitale Medien in die Lehr- und Lernprozesse aller Fächer zu integrieren, besser durch Daten und Analysen unterstützen zu können. Weiterhin hat die PISA-Studie 2015 darauf aufmerksam gemacht, dass gerade in Deutschland in den MINT-Fächern der fachbezogene Umgang mit digitalen Medien noch ausbaufähig ist und auf der Grundlage der Befunde vermutet wird, dass die geringe unterrichtliche Nutzung digitaler Medien auch zu Verzerrungen der Ergebnisse der computerbasierten PISA-Tests geführt hat (Reiss et al., 2016). Dies unterstreicht die Notwendigkeit im MINT-Bereich, aber auch den anderen Fachdisziplinen, in Deutschland eine internationale Anschlussfähigkeit in Bezug auf die kompetente fachliche Nutzung digitaler Medien zu befördern.

Literatur

- Bannicke, K. & Gröschel, C. (2016). Kreatives Schreiben auf einem Blog. Das Schülerprojekt „Comment! *Praxis Fremdsprachenunterricht. Englisch*, 13 (5), 4–8.
- Bitkom [Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e. V.]. (2011). *Schule 2.0. Eine repräsentative Untersuchung zum Einsatz elektronischer Medien an Schulen aus Lehrersicht*. Zugriff am 08. Mai 2017 unter <https://www.bitkom.org/noindex/Publicationen/2011/Studie/Studie-Schule-2-0/BITKOM-Publikation-Schule-20.pdf>
- Bitkom [Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e. V.]. (2015). *Digitale Schule – vernetztes Lernen, Ergebnisse repräsentativer Schüler- und Lehrerbefragungen zum Einsatz digitaler Medien im Schulunterricht*. Zugriff am 08. Mai 2017 unter <https://www.bitkom.org/noindex/Publicationen/2015/Studien/Digitale-Schule-vernetztesLernen/BITKOM-Studie-Digitale-Schule-2015.pdf>
- Böhm, U., Pospiech, G., Körndle, H. & Narciss, S. (2010). Förderung des Schülerverständnisses im Physikunterricht mit Hilfe Multiperspektivischer Modellierung. In C. Quaiser-Pohl & M. Endepohls-Ulpe (Hrsg.), *Bildungsprozesse im MINT-Bereich. Interesse, Partizipation und Leistungen von Mädchen und Jungen* (S. 141–154). Münster: Waxmann.
- Demantowsky, M. (2015). *Geschichte lernen im digitalen Wandel. Ein Buchprojekt im Open Peer Review. [Münchener Tagung „Geschichte Lernen digital 2013“]*. Berlin: de Gruyter Oldenbourg
- de Witt, C. & Czerwionka, T. (2007). *Mediendidaktik*. Zugriff am 08. Mai 2017 unter <http://www.die-bonn.de/doks/2007-mediendidaktik-01.pdf>
- Drossel, K., Wendt, H., Schmitz, S. & Eickelmann, B. (2012). Merkmale der Lehr- und Lernbedingungen im Primarbereich. In W. Bos, H. Wendt, O. Köller & C. Selzer (Hrsg.), *TIMSS 2011. Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen von Grundschulkindern in Deutschland im internationalen Vergleich* (S. 171–202). Münster: Waxmann.
- Eickelmann, B., Gerick, J. & Koop, C. (2017). ICT use in mathematics lessons and the mathematics achievement of secondary school students by international comparison: Which role do school level factors play? *Journal for Education and Information Technologies*, 22 (4), 1527–1551; DOI 10.1007/s10639-016-9498-5.

- Eickelmann, B. & Jarsinski, S. (eingereicht). Digitale Schulbücher – Fluch oder Segen? Aspekte für die Sekundarstufe I. *Schulmagazin*.
- Eickelmann, B. & Vennemann, M. (2014). Nutzung digitaler Medien im naturwissenschaftlichen Unterricht der Grundschule. In B. Eickelmann, R. Lorenz, M. Vennemann, J. Gerick & W. Bos (Hrsg.), *Grundschule in der digitalen Gesellschaft. Befunde aus den Schulleistungsstudien IGLU und TIMSS 2011* (S. 73–84). Münster: Waxmann.
- Eickelmann, B., Schaumburg, H., Drossel, K. & Lorenz, R. (2014). Schulische Nutzung von neuen Technologien in Deutschland im internationalen Vergleich. In W. Bos, B. Eickelmann, J. Gerick, F. Goldhammer, H. Schaumburg, K. Schwippert, M. Senkbeil, R. Schulz-Zander & H. Wendt (Hrsg.), *ICILS 2013 – Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern in der 8. Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich* (S. 197–229). Münster: Waxmann.
- Ende, K. (2014). Motivation durch digitale Medien im Unterricht? Aber ja! *Fremdsprache Deutsch*, 51, 42–48.
- Fullan, M. (2012). *Stratosphere: Integrating technology, pedagogy, and change knowledge*. Scarborough: Prentice-Hall.
- Gerick, J. & Eickelmann, B. (2014). Einsatz digitaler Medien im Mathematikunterricht und Schülerleistungen. Ein internationaler Vergleich von Bedingungsfaktoren auf Schulebene auf der Grundlage von PISA 2012. *Tertium Comparationis. Journal für International und Interkulturell Vergleichende Erziehungswissenschaft*, 20 (2), 152–181.
- Heinz, S. (2015). Digital Shorties. Multimodales Schreiben praktikabel umsetzen. *Praxis Fremdsprachenunterricht. Englisch*, 12 (1), 9–13.
- Herzig, B. (2017). Medien im Unterricht. In M. K. W. Schweer (Hrsg.), *Lehrer-Schüler-Interaktion* (S. 503–522). Wiesbaden: Springer.
- Hilfert-Rüppell, D. (2011). Unsichtbares sichtbar machen durch Zeitlupenfilm – Herstellung und Analyse als neue Aufgabe in der Schule. *Praxis der Naturwissenschaften – Biologie in der Schule*, 2 (60), 37–42.
- Hirth, M., Klein, P., Kuhn, J. & Müller, A. (2014). Smartphone-Experimente im Physikunterricht: Beispiele zur Akustik und zur Mechanik. In J. Maxton-Küchenmeister & J. Meßinger-Koppelt (Hrsg.), *Digitale Medien im naturwissenschaftlichen Unterricht* (S. 145–155). Hamburg: Joachim Herz Stiftung Verlag.
- Kafyulilo, A., Fisser, P. & Voogt, J. (2015). Factors affecting teachers' continuation of technology use in teaching. *Education and Information Technologies*, 21 (6), 1535–1554.
- Kahnert, J. & Endberg, M. (2014). Fachliche Nutzung digitaler Medien im Mathematikunterricht der Grundschule. In B. Eickelmann, R. Lorenz, M. Vennemann, J. Gerick & W. Bos (Hrsg.), *Grundschule in der digitalen Gesellschaft. Befunde aus den Schulleistungsstudien IGLU und TIMSS 2011* (S. 85–96). Münster: Waxmann.
- Kammerl, R., Unger, A., Günther, S. & Schwedler, A. (2016). *BYOD – Start in die nächste Generation. Abschlussbericht der wissenschaftlichen Evaluation des Pilotprojekts*. Hamburg: Universität Hamburg.
- KMK [Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland]. (2009). *Empfehlung der Kultusministerkonferenz zur Stärkung der mathematisch-naturwissenschaftlich-technischen Bildung. Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 07.05.2009*. Zugriff am 16. Juni 2017 unter http://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2009/2009_05_07-Empf-MINT.pdf
- KMK [Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland]. (2016). *Bildung in der digitalen Welt*. Zugriff am 16. Juni 2017 unter <https://www.kmk.org/aktuelles/thema-2016-bildung-in-der-digitalen-welt.html>

- Krommer, A. (2015). „Bring your own device!“ und die Demokratisierung des Beamers. Didaktische Dimensionen digitaler Technik. In J. Knopf (Hrsg.), *Medienvielfalt in der Deutschdidaktik. Erkenntnisse und Perspektiven für Theorie, Empirie und Praxis* (S. 36–47). Baltmannsweiler: Schneider Verlag.
- Kuhn, J. (Hrsg.). (2015). Materialien & Methoden: Experimentieren mit Smartphones und Tablets [Themenheft]. *Naturwissenschaften im Unterricht (NiU) – Physik*, 26 (145).
- Mähler, L. & Pallack, A. (2014). Tablet-Computer im naturwissenschaftlichen Unterricht. In J. Maxton-Küchenmeister & J. Meßinger-Koppelt (Hrsg.), *Digitale Medien im naturwissenschaftlichen Unterricht* (S. 119–133). Hamburg: Joachim Herz Stiftung Verlag.
- Nationales MINT Forum. (2016). *Kernanforderungen für den 4. Nationalen MINT Gipfel: Digitale Chancen ergreifen – Digitale Spaltung meistern*. Zugriff am 19. Juli 2017 unter www.nationalesmintforum.de/fileadmin/user_upload/gerke/Kernforderungen_4_Nationaler_MINT_Gipfel_2016.pdf
- Nationales MINT Forum. (2017). *Kernforderungen für den 5. Nationalen MINT Gipfel: Zukunft der Gesellschaft – Herausforderungen der MINT-Bildung*. Zugriff am 19. Juli 2017 unter http://www.nationalesmintforum.de/fileadmin/user_upload/gerke/Kernforderungen_5_Nationaler_MINT_Gipfel_2017.pdf
- Nerdel, C. (2017). *Grundlagen der Naturwissenschaftsdidaktik. Kompetenzorientiert und aufgabenbasiert für Schule und Hochschule*. Heidelberg: Springer Spektrum.
- Nowoczien, J. (2016). Become a Warrior and Earn Your XPs. Sprechen mit einem virtuellen Rollenspiel fördern. *Der fremdsprachliche Unterricht. Englisch*, 50 (144), 20–25.
- Reiss, K., Sälzer, C., Schiepe-Tiska, A., Klieme, E. & Köller, O. (Hrsg.). (2016). *PISA 2015. Eine Studie zwischen Kontinuität und Innovation*. Münster: Waxmann.
- Roberts, A. (2012). A Justification for STEM Education. *Technology and Engineering Teacher*, 1–5. Zugriff am 08. Mai 2017 unter <https://www.iteea.org/File.aspx?id=86478&v=5409fe8e>
- Sanders, M. (2009). STEM, STEM Education, STEMmania. *The Technology Teacher*, 68 (4), 20–26.
- Sälzer, C. & Reiss, K. (2016). PISA 2015 – die aktuelle Studie. In K. Reiss, C. Sälzer, A. Schiepe-Tiska, E. Klieme & O. Köller (Hrsg.), *PISA 2015. Eine Studie zwischen Kontinuität und Innovation* (S. 13–44). Münster: Waxmann.
- Science on Stage Deutschland e.V. (2015). *iStage². Smartphones im naturwissenschaftlichen Unterricht*. Zugriff am 05. Mai 2017 unter http://www.science-on-stage.de/download_unterrichtsmaterial/iStage_2_Smartphones_im_naturwissenschaftlichen_Unterricht.pdf
- Szucsich, P. & Himpsl-Gutermann, K. (2016). I Hope My Page Sparks Your Interest. Mit E-Portfolios individualisiert zu Romanen arbeiten. *Der fremdsprachliche Unterricht. Englisch*, 50 (144), 40–44.
- Weber, B. (2015). Digitale Medien im Musikunterricht der Grundschule. In M. Fuchs (Hrsg.), *Musikdidaktik Grundschule. Theoretische Grundlagen und Praxisvorschläge* (S. 298–311). Innsbruck: Helbling.
- Zimmermann, L. (2016). Digitale Medienbildung in der Sportdidaktik. In M. Akin-Hecke, D. Röthler, P. Eiselmair & M. Andraschko (Hrsg.), *Lehrende arbeiten mit dem Netz* (S. 224–227). Wien: edition mono/monochrom.

Kapitel X

Portrait: Initiativen zur Unterstützung schulischer MINT-Schwerpunkte mit digitalen Medien und Good-Practice-Beispiele

Ramona Lorenz und Manuela Endberg

Die Digitalisierung stellt einen gesamtgesellschaftlichen und sich weltweit vollziehenden Prozess dar, in dem Schulen eine sehr bedeutsame Rolle zukommt. Mit dem Blick auf sich verändernde berufliche Anforderungen, aussterbende und sich neu entwickelnde Berufsgruppen und Karrierewege ist eine nachhaltige Investition in die (Aus-)Bildung junger Menschen im Bereich der Technik und Informatik vor diesem Hintergrund erforderlich. Dem MINT-Bereich, also der zusammenfassenden Betrachtung der Fächer Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik, wird dabei besondere Relevanz und starke Affinität zu digitalen Medien und neuen Technologien zugeschrieben. Im Rahmen des 5. Nationalen MINT-Gipfels wurde dementsprechend die Notwendigkeit einer stärkeren Verzahnung von Pädagogik und Technik in den Schulen gefordert (Nationales MINT Forum, 2017). Besonderes Potenzial der Medienbildung speziell im MINT-Bereich lässt sich auch hinsichtlich der Kompetenzförderung sowie der Berufsvorbereitung anhand von Schlagwörtern wie ‚Industrie 4.0‘¹ und ‚Wirtschaft 4.0‘² vermuten.

Mit verschiedenen Initiativen und Zusammenschlüssen aus Wirtschaftsunternehmen, Hochschulen, Schulen und weiteren Kooperationspartnern (z.B. Stiftungen) wird in Deutschland schon seit längerem explizit dieses Potenzial in den Blick genommen und eine früh ansetzende Förderung besonders im MINT-Bereich interessierter und engagierter Schülerinnen und Schüler vorangetrieben.

Im vorliegenden Kapitel werden drei solcher Initiativen und Netzwerke vorgestellt. Dabei werden mit der Beschreibung von *MINT-EC* (Abschnitt 1) und der *Junior-Ingenieur-Akademie* (Abschnitt 2) zwei Initiativen benannt, die Schulen mit hervorragenden MINT-Profilen – im Sinne höchsten Niveaus der Qualität und Quantität des MINT-Unterrichts – auszeichnen und unterstützen. Beide Initiativen werden beispielhaft mit einem Schulportrait ergänzt, mit denen Good-Practice-Beispiele und Umsetzungsmöglichkeiten in der Praxis herausgestellt werden. Die Auswahl der Schulen erfolgte dabei unter besonderer Berücksichtigung bestimmter Kriterien. Zusätzlich zu den bestehenden Engagements der Schulen im MINT-Bereich standen hier vor allem

1 https://www.bmbf.de/pub/Industrie_4.0.pdf

2 <https://www.dihk.de/branchen/informations-und-kommunikationsbranche/wirtschaft-4-0>

Bemühungen der Schulen, digitale Medien in Lehr- und Lernprozesse einzubinden und auf verschiedenen Ebenen der Schulentwicklung zu verankern, im Vordergrund. Die Schulportraits bieten daher jeweils einen Einblick in das Medienkonzept der Schulen und zeigen auf, in welchen Bereichen der MINT-Förderung die Schulen einen expliziten Schwerpunkt auf den Einsatz digitaler Medien setzen. Zudem wird erläutert, in welchen Formen Kooperationen, sowohl innerschulisch als auch mit externen Partnern im Rahmen der jeweiligen Netzwerkarbeit der Schulen, bestehen. Für die schulische Medienarbeit werden des Weiteren zentrale Gelingensbedingungen erfasst, aber auch konkrete Hürden benannt, die aus Sicht der Schule bestehen. Die Schulportraits schließen mit einem resümierenden Blick auf den konkreten Mehrwert, den die Schulen durch die Teilnahme/Mitgliedschaft an *MINT-EC* bzw. der *Junior-Ingenieur-Akademie* wahrnehmen. Die Schulportraits wurden unter direkter Mitarbeit von Lehrpersonen der beiden exemplarisch vorgestellten Schulen erstellt, um einen möglichst realitätsnahen Einblick in die Arbeit der Schulen sowohl im Medienbereich als auch in ihrer jeweiligen Vernetzung in den MINT-Initiativen und der Verbindung der schulischen Medienarbeit und dem MINT-Engagement bieten zu können.

Schulen, die hingegen erst eine Entwicklung in Richtung eines MINT-Profiles beginnen, können die Auszeichnung ‚MINT-freundliche Schule‘ als Label der Initiative *MINT Zukunft schaffen* erhalten. Als Ergänzung zu den beiden vorbenannten Initiativen für bereits weit entwickelte MINT-Schulen wird in Abschnitt 3 mit der Vorstellung der Initiative *MINT Zukunft schaffen* eine Möglichkeit aufgezeigt, Schulen auf ihrem Weg hin zu einer exzellenten MINT-Schule zu unterstützen.

1. MINT-EC

Mit dem nationalen Excellence-Netzwerk *MINT-EC* wird im Folgenden eine bestehende Initiative beschrieben, die Schulen in Deutschland die Möglichkeit bietet, ihr Engagement im MINT-Bereich zu fokussieren, zu stärken und zu kommunizieren. Dazu werden zunächst die Organisation, Ziele und Vernetzungsmöglichkeiten sowie die Auswahlkriterien für Schulen, die sich um eine Aufnahme in das Excellence-Netzwerk bewerben, beschrieben (Abschnitt 1.1). Anschließend wird in Abschnitt 1.2 mit dem Hohenstaufen-Gymnasium in Kaiserslautern exemplarisch eine Schule vorgestellt, die Teil des MINT-EC-Netzwerks ist und sich insbesondere im Bereich der schulischen Medienbildung engagiert.

1.1 Beschreibung des nationalen Excellence-Schulnetzwerks MINT-EC

MINT-EC ist ein nationales Excellence-Netzwerk von Schulen mit Sekundarstufe II, welches im Jahr 2000 gegründet wurde und seit 2009 unter der Schirmherrschaft der Kultusministerkonferenz der Länder (KMK) steht. Die folgenden Informationen zum

nationalen Excellence-Schulnetzwerk sind der Onlinepräsenz des *MINT-EC* entnommen und systematisch strukturiert worden.³

MINT-EC ist eine Initiative der Wirtschaft zur Förderung mathematisch-naturwissenschaftlicher Gymnasien und zur Qualifizierung von MINT-Nachwuchskräften in Deutschland. *MINT-EC* wird vom Arbeitgeberverband Gesamtmetall im Rahmen der Initiative think ING., den Verbänden der bayerischen Wirtschaft (vbw/vbm/bayme) und der Siemens Stiftung gefördert. In Kooperationen mit Partnern aus Schule, Wirtschaft und Wissenschaft entwickelt *MINT-EC* innovative und bedarfsgerechte Maßnahmen und Angebote für alle Partnerschulen. Deutschlandweit umfasst das MINT-EC-Netzwerk derzeit 267 Schulen mit über 22.700 Lehrkräften und 289.500 Schülerinnen und Schülern (Stand: 07.08.2017). Ziel des Netzwerks ist die Qualität der MINT-Bildung in Deutschland zu prägen und zu fördern und in diesem Sinne Schulen mit herausstechenden Leistungen im MINT-Bereich in ihrer Entwicklung mit Hilfe eines vielfältigen Angebots von Förderprogrammen und Veranstaltungen für Schülerinnen und Schüler, Lehrkräfte und Schulleitungen zu unterstützen.

Um dies zu erreichen werden die Aktivierung und Gewinnung von Schülerinnen und Schülern für MINT-Studiengänge und -Ausbildungen, der Aufbau von Kooperationsnetzwerken zwischen Schulen, Unternehmen, Hochschulen und Forschungseinrichtungen, die Weiterbildung der MINT-Fachlehrkräfte, die Optimierung des Schulmanagements und Beförderung des Austauschs und des Wettbewerbs zwischen den Schulen sowie die Stärkung des Selbstorganisationsprozesses der Schulen als mathematisch-naturwissenschaftliche Schwerpunktschulen vorangetrieben.

Dazu bietet das MINT-EC-Netzwerk u.a. mehrtägige Forschungsveranstaltungen für Schülerinnen und Schüler in Kooperation mit Schulen, Hochschulen, Forschungsinstituten und Unternehmen, Fachtagungen und Fortbildungskurse für Fachlehrkräfte, MINT-Wettbewerbe für Schülerinnen und Schüler sowie für Schulleitungen, fachvertiefende interdisziplinäre Themencluster für Schulleitungen und Lehrkräfte und ein Programm zur Lehramtsnachwuchsförderung. Für die Schülerinnen und Schüler der ausgezeichneten Schulen werden zudem MINT-EC-Camps angeboten im Rahmen derer die Schülerinnen und Schüler ihr schulisches Fachwissen durch die Praxis ergänzen können. Abiturientinnen und Abiturienten ausgezeichneter MINT-EC-Schulen wird bei herausragendem Engagement im MINT-Bereich, über die gesamte Schullaufbahn hinweg, das MINT-EC-Zertifikat als besondere Auszeichnung verliehen. Seit dem 3. April 2017 führt *MINT-EC* gemeinsam mit dem Hasso-Plattner-Institut (HPI) und dem Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) das Pilotprojekt Schul-Cloud durch. Die Schul-Cloud ist eine übergreifende und integrative Lösung, die bereits bestehende Ansätze und Lösungen von Schulen und Anbietern zum Lernen mit digitalen Medien zentral vernetzen und somit einer größeren Gruppe von Nutzerinnen und Nutzern zur Verfügung gestellt werden soll. An der Pilotphase, welche bis April 2018 angelegt ist, sind 26 MINT-EC-Schulen beteiligt. Mit der Cloud sollen langfristige Hard- und Software betreffende Wartungsarbeiten in den Schulen reduziert werden, indem der sichere onlinebasierte Zugang zu digitalen Bildungs-, Kooperations- und

3 <https://www.mint-ec.de/>

Organisationsangeboten bereitgestellt wird. Die Cloud ist so konzipiert, dass sie geräte- sowie anbieterunabhängig genutzt werden kann. Die Erprobung dieser Potenziale ist Ziel des Pilotprojekts. Ab Mai 2018 plant *MINT-EC* eine Ausbauphase, an der weitere MINT-EC-Schulen teilnehmen können.⁴

Um als Schule Mitglied des MINT-EC-Netzwerks zu werden und damit eine Anerkennung als MINT-EC-Schule zu erhalten, muss zunächst ein Medienkonzept zur digitalen Medienbildung in der Schule vorliegen, welches z.B. einen fächerübergreifenden Medien- und Methodenplan enthält. Außerdem muss eine sich bewerbende Schule für naturwissenschaftliche Fächer Anforderungen erfüllen, die deutlich und nachdrücklich über das allgemeingeltende Niveau hinausgehen. Die Schule muss des Weiteren Grundvoraussetzungen im Bereich Informationsverarbeitung erfüllen, informationstechnologisch angemessen ausgestattet sein und Informatik als selbstständiges Fach oder integriert in andere Fächer anbieten.

Neben diesen Kernkriterien, die jede sich bewerbende Schule erfüllen muss, orientiert sich die Expertenkommission bei einer erfolgten Bewerbung bei ihrem Votum über die Anerkennung als MINT-EC-Schule an bestimmten fachlichen Kriterien, welche jedoch nicht zwangsläufig vollständig bei einer Bewerbung erfüllt werden müssen. Diese fachlichen Kriterien werden im Kriterienkatalog in inhaltliche und formale Kriterien sowie in mögliche bereits vorhandene Kooperationen mit anderen Institutionen aufgeteilt.

Tabelle 1: Fachliche Auswahlkriterien des nationalen Excellence-Schulnetzwerks MINT-EC⁵

Inhaltliche Kriterien
<ul style="list-style-type: none">• Ein klar definiertes schulinternes Curriculum in Mathematik und Naturwissenschaften mit Hinweis auf die schulspezifischen Besonderheiten und das Anforderungsniveau• Facharbeiten in Sekundarstufe I und II mit anspruchsvoller Thematik und Möglichkeiten (auch) zu experimentellen Themen• Ein lernmethodisches Konzept zur Förderung selbständigen und experimentellen Arbeitens in den Leistungsfächern• Konzepte für Begabtenförderung• Konzepte für spezielle Förderung von Mädchen• Konzepte fachübergreifenden und fächerverbindenden Lernens sowohl im Fachunterricht als auch in Projekten• Berufsorientierung unter besonderer Berücksichtigung mathematischer, natur- und ingenieurwissenschaftlicher Berufsfelder

4 <https://www.mint-ec.de/schulnetzwerk/schul-cloud/>

5 <https://www.mint-ec.de/schulnetzwerk/bewerben/auswahlkriterien/>

Formale Kriterien

- Kontinuierliche Leistungskursangebote in den Leistungsfächern bzw. sofern bundeslandspezifisch keine Leistungskurse angeboten werden, oder nur einer der Leistungskurse aus dem MINT-Bereich gewählt werden darf, alternative Maßnahmen (Profilklassen, Zusatzkurse etc.)
- Angebot von Arbeitsgemeinschaften in den Leistungsfächern
- Schulinterne Wettbewerbe, externe Wettbewerbe und Olympiaden
- Vorbereitungskurse für die Teilnahme an regionalen und überregionalen Wettbewerben in Mathematik und Naturwissenschaften (z.B. Jugend forscht, Olympiaden, Focus Wettbewerb, ...)
- Workshops zu Themen aus den MINT-Bereichen
- Jahresprojekte für einzelne Schülerinnen und Schüler
- Forschungspraktika
- Tutorien und Beratung von Schülerinnen und Schülern und Eltern bei Lern- und Leistungsproblemen
- Eine etablierte und standardisierte Form der kollegialen Unterrichtsreflexion
- Schulinterne Lehrerfortbildung zu fachübergreifenden, allgemeindidaktischen und psychologischen Themen des Unterrichts in Mathematik und Naturwissenschaften
- Minimalisierung des Stundenausfalles in Mathematik, Physik, Chemie und Biologie
- Darstellung des MINT-Leistungsprofils und der einschlägigen Aktivitäten in der Öffentlichkeit (z.B. im Internet, in der Schulzeitung und in der Presse)
- Mitwirkung von Lehrkräften an didaktischen Forschungsprojekten, Publikationen von Lehrkräften in einschlägigen Fachzeitschriften, Vorträge von Fachkollegen auf fachmathematischen bzw. fachdidaktischen Tagungen

Kooperationen

- Partnerfirmen in der Region
- Gemeinsame Veranstaltungen mit Universitäten und Fachhochschulen
- Kontakte zu Forschungseinrichtungen
- Teilnahme an internationalen Bildungsprojekten mit ausländischen Partnerschulen zu mathematisch-naturwissenschaftlichen Themen
- Mitwirkung bei Aktivitäten der Organisation Science on Stage

Hat eine Schule die MINT-EC-Auszeichnung erhalten ist sie dazu angehalten sich durch die Teilnahme an MINT-EC-Angeboten, die Durchführung eigener Veranstaltungen oder durch die Mitarbeit in Themenclustern aktiv in das Netzwerk einzubringen.

Die Themencluster sind Arbeitsgruppen von Lehrkräften und Schulleitungen von MINT-EC-Schulen, die über mehrere Jahre zu übergeordneten Themen zusammenarbeiten, um den MINT-Unterricht mit Impulsen aus der Forschung und Praxis zu gestalten. Dazu werden mit Partnern aus Wirtschaft und Wissenschaft Unterrichtskonzepte und didaktische Methoden entwickelt, welche in der MINT-EC-Schriftenreihe gebündelt veröffentlicht werden. Das IT-Themencluster befasst sich seit mehreren Jahren mit der Frage, wie digitale Medien sinnvoll im Fachunterricht genutzt werden können und wie diese Nutzung auch möglichst viele Kolleginnen und Kollegen erreichen kann. Es bildete sich 2011 aus einer Gruppe von 15 Schulen des *MINT-EC* und arbeitet mit der Unterstützung des Learning Labs der Universität Duisburg-Essen.⁶

6 https://www.mint-ec.de/fileadmin/content/schriftenreihe_pdfs/itg.pdf

1.2 Good-Practice-Beispiel: Hohenstaufen-Gymnasium Kaiserslautern

Das Hohenstaufen-Gymnasium in Kaiserslautern (Rheinland-Pfalz) ist seit dem Jahr 2000 Mitglied des *MINT-EC*.

Homepage: <http://www.hsg-kl.de/>

Medienkonzept

Digitale Bildung ist seit mehr als zehn Jahren Schwerpunkt des Schulprofils des Hohenstaufen-Gymnasiums Kaiserslautern. Entsprechend liegen in der Schule verschiedene Konzepte, u.a. zum Lehren und Lernen mit digitalen Medien, zur Förderung des verantwortungsvollen, kritischen Umgangs mit digitalen Medien und zum individuellen Fördern und Fordern der Schülerinnen und Schüler mittels digitaler Medien, vor. Die Ausstattung mit interaktiven Whiteboards, Tablets, Laptopwagen, 60 Computer-Arbeitsplätzen in mehreren Computerräumen, Beamern und Laptops in Fachräumen, einer leistungsstarken Anbindung an das Netzwerk der TU Kaiserslautern über Richtfunk und einem schulweiten WLAN bieten die Voraussetzungen, um die verschiedenen Konzepte zur digitalen Bildung zu realisieren.

Tabelle 2: Konzepte zur digitalen Bildung am Hohenstaufen-Gymnasium Kaiserslautern⁷

Konzepte zur digitalen Bildung	
1.	Methodenkonzept (http://www.hsg-kl.de/schule/konzeptePartner/stufen/index.php)
2.	Medienprävention (http://www.hsg-kl.de/schule/konzeptePartner/praevention/index.php)
3.	Berufsorientierung und Studienberatung mit Blick auf die Digitalisierung der Gesellschaft und Wirtschaft (http://www.hsg-kl.de/schule/konzeptePartner/digital/index.php)
4.	Unterrichtskonzepte und individuelle Förderung (http://www.hsg-kl.de/schule/konzeptePartner/mint/index.php)
5.	Das Fach Informatik (http://www.hsg-kl.de/schule/konzeptePartner/informatik/index.php)
6.	Projektarbeit

Die konzeptübergreifenden Ziele sind der kompetente, verantwortungsvolle Umgang mit digitalen Medien und die Nutzung von digitalen Medien für die fachliche Ausbildung sowie zur Stärkung der Persönlichkeit und der Ausbildung eines medialen Wissens. Die Konzepte des Hohenstaufen-Gymnasiums sind nachhaltig angelegt, wobei didaktisch-methodische Konzepte eng mit Konzepten zur individuellen Förderung verzahnt sind. Alle Konzepte bauen ab der 5. Klasse bis zum Abitur hin aufeinander auf und werden im Einvernehmen von Lehrkräften, schulischen Gremien (Schüler/-

⁷ <http://www.hsg-kl.de/schule/konzeptePartner/index.php>

innenvertretung, Schulelternbeirat, Schulausschuss) abgestimmt und ständig weiterentwickelt. Um die verschiedenen Konzepte verwirklichen zu können, bilden sich die Lehrkräfte des Hohenstaufen-Gymnasiums regelmäßig fort und erwerben bzw. vertiefen ihre Kompetenzen bezüglich digitalen Lehrens und Lernens kontinuierlich. Zur Qualitätssicherung werden die Konzepte zur digitalen Bildung sowohl intern (durch entsprechende Arbeitsgruppen, Schulleitung, Gremien, u.ä.) wie auch extern (u.a. durch die TU Kaiserslautern, erfolgreiche Wettbewerbsteilnahmen) evaluiert und dem Ergebnis entsprechend überarbeitet. Darüber hinaus wird das schuleigene Konzept zur digitalen Bildung im Rahmen von Veranstaltungen schulfremder Institutionen zur Diskussion gestellt und mit wissenschaftlichen Forschungsergebnissen oder den Bedürfnissen der Wirtschaft und Gesellschaft abgeglichen (z.B. auf der Tagung der Bundesvereinigung der Deutschen Arbeitgeberverbände „Bildung 2030 im Blick – Welche Bildung braucht die Zukunft?“ in Berlin).⁸

Schwerpunkte im Kontext digitaler Medien im MINT-Bereich

Das Hohenstaufen-Gymnasium ist Mitglied im regionalen MINT-Netzwerk der Technischen Universität Kaiserslautern zusammen mit berufsbildenden Schulen, Integrierten Gesamtschulen und einem weiteren Gymnasium. Überregional engagiert sich das Hohenstaufen-Gymnasium seit mehr als 16 Jahren im MINT-Excellence-Netzwerk des MINT-EC-Vereins. Daneben kooperiert die Schule mit

- der Technischen Universität Kaiserslautern und der (Fach-)Hochschule Kaiserslautern,
- Instituten (u.a. dem Fraunhofer-Institut für Experimentelles Software Engineering (IESE) Kaiserslautern, dem Fraunhofer-Institut für Techno- und Wirtschaftsmathematik (ITWM) Kaiserslautern, dem Deutschen Institut für Künstliche Intelligenz Kaiserslautern),
- Unternehmen (u.a. der Insiders-Technologies AG Kaiserslautern und der Robert Bosch GmbH),
- Stiftungen und Fördervereinen (u.a. Robert-Bosch-Stiftung, Stiftung PfalzMetall, Verein zur Förderung der Informatik an der TU Kaiserslautern).

Der mathematisch-naturwissenschaftliche Schwerpunkt am Hohenstaufen-Gymnasium verbindet Breiten- und Spitzenförderung. Diese umfasst das MINT-Zertifikat, welches Schülerinnen und Schülern verliehen wird, die regelmäßig an den MINT-Zusatzangeboten, den schulinternen bzw. -externen MINT-Wettbewerben sowie Schwerpunkt-AGs im MINT-Bereich (z.B. Robotik-AG, Naturwissenschaftliches Experimentieren, Mathematik-Wettbewerbs-AG) teilnehmen. Darüber hinaus werden zahlreiche zusätzliche Arbeitsgemeinschaften (z.B. Aquarium-AG, 3D-Drucker-AG) und ein Löt-Workshop angeboten.⁹ Außerdem haben die Schülerinnen und Schüler in der Oberstufe die Möglichkeit, Informatik als Grundkurs oder Leistungskurs zu wählen. Voraussetzung für die Wahl als Leistungskurs ist der Besuch des Wahlfaches in Klassenstufe 9 und

⁸ <http://www.hsg-kl.de/schule/konzeptePartner/digital/KonzeptLang.pdf>

⁹ <http://www.hsg-kl.de/schule/schwerpunkte/mint/index.php>

10.¹⁰ Darüber hinaus vermittelt das Hohenstaufen-Gymnasium diesen hochbegabten Informatik- (und Mathematik-)Schülerinnen und -Schülern mehrwöchige Praktika und erste Berufserfahrungen bei ortsansässigen Softwarefirmen und den beiden Fraunhofer-Instituten und animiert diese dazu, an den sogenannten MINT-Camps des MINT-EC-Netzwerks teilzunehmen.

Im allgemeinen Bereich der Berufs- und Studienorientierung nehmen MINT-Berufe und damit auch entsprechende Berufsfelder einen hohen Stellenwert ein. Seit Januar 2015 besteht eine Kooperation zwischen dem Hohenstaufen-Gymnasium und der Insiders Technologies GmbH. In Informationsveranstaltungen für die Schülerinnen und Schüler der 9. bis 13. Klassenstufe wird gezeigt, wie Informatiker in der Praxis arbeiten und welche Berufsbilder es in der IT-Branche gibt. Ansprechpartner der Insiders Technologies GmbH stehen für Fragen zur Verfügung und berichten über ihre Erfahrungen. In Workshops, Seminaren oder mehrwöchigen Schülerpraktika sowie an Schnuppertagen können die Schülerinnen und Schüler einen Einblick in die verschiedenen Bereiche des Unternehmens sowie die internen Abläufe und Prozesse gewinnen. Angebote weiterer Firmen zur Berufs- und Studienorientierung (z.B. Mobotix AG, Robert Bosch GmbH) werden darüber hinaus regelmäßig wahrgenommen.

Das MINT-Konzept sowie die Konzepte zum digitalen Lehren und Lernen erfahren darüber hinaus eine besonders ausführliche und eingehende Evaluation, indem das Hohenstaufen-Gymnasium alle vier Jahre einen Zertifizierungsprozess durch *MINT-EC* durchlaufen und bestehen muss, um weiterhin Mitglied im Excellence-Netzwerk *MINT-EC* zu sein. Daneben werden verschiedene Projekte wissenschaftlich begleitet (z.B. das ab dem Schuljahr 2015/2016 über vier Jahre angelegte Projekt ‚TabClass – Zukunft fördern mit Tablets in der Schule‘ durch die TU Kaiserslautern).¹¹

Kooperation

Um die Chancen von digitalen Medien im MINT-Bereich optimal nutzen zu können, kooperieren die Lehrerinnen und Lehrer des Hohenstaufen-Gymnasiums Kaiserslautern in Bezug auf den Einsatz dieser im Unterricht intensiv miteinander. Diese Kooperationen finden häufig informell im Kollegium oder per E-Mail statt. In der unterrichtsfreien Zeit werden im Kollegium z.B. Erfahrungen über die Einrichtung von Programmen und Apps und deren Handhabung sowie über E-Mail-Verteilerguppen Informationen zum Medienkonzept, zum Datenschutz an Schulen oder zum Umgang mit Social Media in der Schule ausgetauscht. Zur Unterstützung dieses Austausches bietet das Hohenstaufen-Gymnasium eine regelmäßige schulinterne Fortbildung zum Erfahrungsaustausch zum Einsatz der Schul-Tablets im Unterricht an.

Um kollaboratives Lernen mit der in der Schule genutzten HPI-Schul-Cloud zu ermöglichen, erproben die Lehrpersonen diese in Kooperation. Neben der Schul-Cloud werden die von Lehrpersonen des Hohenstaufen-Gymnasiums kooperativ erarbeiteten digitalen, interaktiven Schulbücher für den Bereich Informatik (www.inf-schule.de) und Chemie (<http://chemie-digital.zum.de/wiki/Hauptseite>) zum Lernen mit digitalen

10 <http://www.hsg-kl.de/faecher/inf/index.php>

11 <http://www.hsg-kl.de/schule/konzeptePartner/digital/KonzeptLang.pdf>

Medien im MINT-Bereich verwendet, die auch von anderen Schulen kontinuierlich genutzt und zum Teil auch ergänzt werden.

Auch die Kooperationen unter den Schülerinnen und Schülern werden am Hohenstaufen-Gymnasium gefördert. Als eine von 25 Schulen ist das Hohenstaufen-Gymnasium seit 2015 offizielle Medienscoutschule des Landes Rheinland-Pfalz. Die Lehrerinnen und Lehrer entwickelten ein Medien- und Präventionskonzept für alle Jahrgangsstufen, im Rahmen dessen Lehrerinnen und Lehrer zu Jugendmedienberatern und Schülerinnen und Schüler zu Medienscouts ausgebildet werden, die informieren, beraten und Orientierungshilfen geben können.¹² Bei den Vorbereitungen der Einsätze der Medienscouts im Unterricht kooperieren die Klassenlehrerinnen und Klassenlehrer miteinander.

Zentrale Gelingensbedingungen und Hürden der Medienarbeit

Um das Gelingen der kooperativen Medienarbeit garantieren zu können, werden am Hohenstaufen-Gymnasium nur Projekte realisiert, die im Kollegium sowie bei den Eltern und Schülerinnen und Schülern eine breite Zustimmung finden. Zur Umsetzung der Medienprojekte werden nur Lehrkräfte eingesetzt, die sich freiwillig dazu bereit erklären. Die verantwortlichen Lehrpersonen setzen in Absprache mit den Schülerinnen und Schülern erreichbare Ziele. In der Regel wird sogar mehr erreicht als zunächst verlangt. Dies stärkt die Motivation im Kollegium sowie auch bei den Schülerinnen und Schülern.

In der Vergangenheit und auch noch aktuell steht das Gelingen der Medienarbeit am Hohenstaufen-Gymnasium vor verschiedenen Hürden. Unter anderem stehen bisher wenige bis keine Lehrbücher und -materialien von Schulbuchverlagen zur Verfügung, anhand derer die Möglichkeiten der digitalen Welt genutzt werden können. Hinzu kommt, dass es bisher zu wenige geeignete Fortbildungsangebote für Lehrkräfte gibt, die den Umgang mit digitalen Medien im Unterricht thematisieren. Außerdem stehen den an Medienprojekten beteiligten Kolleginnen und Kollegen keine zeitlichen oder finanziellen Ressourcen zur Verfügung mit deren Hilfe die zusätzliche Belastung ausgeglichen werden könnte.

Mehrwert durch das MINT-EC-Cluster

Seit Beginn der Mitgliedschaft im MINT-EC-Netzwerk im Jahr 2000 konnte das Hohenstaufen-Gymnasium vom Angebot des Excellence-Netzwerks profitieren. Unter anderem durch das Engagement in verschiedenen Arbeitsgruppen (MINT-EC-Zertifikat, HPI-Schul-Cloud) und durch die Ausrichtung von Tagungen (deutschlandweite MINT-EC-Schulleitertagung 2017, MINT-EC-Landestagung zum mathematischen Modellieren) und Workshops (zur digitalen Bildung und zum MINT-EC-Zertifikat im Rahmen der MINT-EC-Schulleitertagungen 2015 und 2016) wird der Erfahrungsaustausch zwischen dem Hohenstaufen-Gymnasium und weiteren MINT-EC-Schulen auf Bundes- und Landesebene gefördert. Aus Sicht der Einzelschule tragen diese Aktivitäten erheblich und nachhaltig zur Schulentwicklung bei. Gleichzeitig profitieren auch die Schülerinnen

¹² Vgl. <http://www.hsg-kl.de/schule/>

und Schüler von der Teilnahme an Veranstaltungen von *MINT-EC*. Schließlich wurde das digitale Konzept beim sogenannten Markt der Möglichkeiten der Schulleitertagung 2016 vorgestellt, was Möglichkeiten zum schulübergreifenden Austausch bot.

2. Junior-Ingenieur-Akademie

Die *Junior-Ingenieur-Akademie* (JIA) stellt ein weiteres Netzwerk exzellenter MINT-Schulen in Deutschland dar. Im Folgenden werden die Struktur und Ziele der Initiative beschrieben (Abschnitt 2.1) und mit der Elisabethenschule Frankfurt am Main beispielhaft eine Schule dieses Netzwerks vorgestellt (Abschnitt 2.2).

2.1 Beschreibung der Initiative Junior-Ingenieur-Akademie

Die *Junior-Ingenieur-Akademie* ist ein Programm der Deutsche Telekom Stiftung, das ingenieurwissenschaftliche und technische Themen auf besonders praxisnahe Art und Weise in einem auf zwei Jahre angelegten Wahlpflichtfach für die gymnasiale Mittelstufe vermittelt. Das Modell für Technikbildung findet bundesweit an fast 90 Schulen in enger Kooperation mit Unternehmen und Hochschulen sowie anderen Partnern statt und ermöglicht den Schülerinnen und Schülern der 8. und 9. Klasse die Arbeitswelt von Forscherinnen und Forschern und Ingenieurinnen und Ingenieuren kennenzulernen. Jedes Gymnasium und jede Gesamtschule kann mit Unterstützung der Deutsche Telekom Stiftung eine *Junior-Ingenieur-Akademie* einrichten, das fächerübergreifende Wahlpflichtfach fest im Lehrplan der Schule verankern und der Schule ein klares MINT-Profil verleihen.¹³ Häufig ist aufbauend auf die JIA in der Mittelstufe später ein stärkerer Fokus auf Technik und Naturwissenschaften in Form von besser besuchten Leistungskursen im MINT-Bereich in der Oberstufe erkennbar.

Die Akademie soll Schülerinnen und Schülern eine Idee davon geben, was sich in der Praxis hinter ingenieurwissenschaftlichen und technischen Berufsfeldern verbirgt und möchte vor allem auch Mädchen dafür begeistern einen Beruf im MINT-Bereich anzustreben.¹⁴ Welche technischen Inhalte während der vier Halbjahre bearbeitet werden, ob es einen übergreifenden Themenkomplex gibt oder einzelne Module, steht den Schulen frei. Die bisher entstandenen Projekte reichen vom Programmieren von Apps und Maschinen bis hin zur Mitwirkung beim Bau eines Solarparks.¹⁵ Das Hauptaugenmerk liegt darauf, dass MINT-Themen alltagsnah transportiert werden können.

13 https://www.telekom-stiftung.de/sites/default/files//dts-library/body-files/rechte-spalte/02_UnterrichtUndMehr/Junior-Ingenieur-Akademie/02_steckbrief_bc_jia_de.pdf

14 https://www.telekom-stiftung.de/sites/default/files//dts-library/body-files/rechte-spalte/02_UnterrichtUndMehr/Junior-Ingenieur-Akademie/jia_broschuere_2015.pdf

15 https://www.telekom-stiftung.de/sites/default/files//dts-library/body-files/rechte-spalte/02_UnterrichtUndMehr/Junior-Ingenieur-Akademie/jia-broschuere_2017_web.pdf

Die inhaltliche Ausgestaltung der Projekte hängt oft von der Unterstützung und Kooperation mit Partnern aus der Wissenschaft und Wirtschaft ab. Kooperationspartner können zum Beispiel Unternehmen aus der Region, Stadtwerke, Forschungszentren, Universitäten oder Fachhochschulen sein. Die Teilnehmer des Wahlpflichtfachs können bei Kooperationen mit Hochschulen erste Eindrücke von verschiedenen MINT-Studiengängen gewinnen und haben bei einer Kooperation mit einem Unternehmen die Möglichkeit Kontakte zu Ausbildungsleiterinnen und Ausbildungsleitern und Auszubildenden zu knüpfen und somit einen Einblick zu bekommen, wie eine Berufsausbildung abläuft und welche Einstiege möglich sind.

2.2 Good-Practice-Beispiel: Elisabethenschule Frankfurt am Main

Die Elisabethenschule ist ein Gymnasium in Frankfurt am Main (Hessen) und seit dem Schuljahr 2013/2014 am Programm der Initiative *Junior-Ingenieur-Akademie* beteiligt.

Homepage: <http://www.elisabethenschule.de>

Medienkonzept

An der Elisabethenschule Frankfurt am Main wird die Medienbildung nicht ausschließlich an ein einziges Fach gebunden, sondern soll vielmehr Aufgabe aller Fächer gemeinsam sein. Dabei sollte Medienbildung weit mehr umfassen als reine Bedienkompetenz von digitalen Medien. Der Fachunterricht soll an der Elisabethenschule auch neue Medien nutzen, um den Erwerb von Wissen und Kenntnissen zu erleichtern und damit die Unterrichtsqualität zu erhöhen und den Unterricht für Schülerinnen und Schüler interessanter zu gestalten. Im Bereich des fächerübergreifenden Lernens soll der Einsatz von neuen Medien im Sinne der Schul- und Unterrichtsentwicklung dazu dienen, überfachliche Fähigkeiten wie Planungskompetenz, Gestaltung und selbstständiges Lernen zu fördern.

Das Medienkonzept der Elisabethenschule ist in fünf zentrale Kompetenzbereiche aufgegliedert, welche jeweils durch drei Schlüsselkompetenzen genauer definiert werden:

Tabelle 3: Medienkonzept der Elisabethenschule in Frankfurt am Main

Kompetenzbereich	Schlüsselkompetenzen
A: Information	A1: Gewinnen von Informationen A2: Bewerten von Informationen A3: Verarbeiten von Informationen
B: Kommunikation	B1: Mit Medien kommunizieren und kooperieren B2: Mit Medien Präsentationen erstellen B3: Mit Medien präsentieren
C: Analyse	C1: Sich im Medienangebot orientieren C2: Medienangebote verstehen C3: Medienangebote hinsichtlich ihrer Bedeutung und Wirkung beurteilen
D: Produktion	D1: Medientechnik bedienen D2: Medienproduktionen realisieren D3: Medienproduktionen publizieren
E: Mediengesellschaft	E1: Sich mit dem eigenen Mediengebrauch auseinandersetzen E2: Konstruktion und Manipulation der Wirklichkeit durch Medien erkennen E3: Politische Funktion und gesellschaftliche Wirkung von Medien erkennen

Um diese dargestellten Kompetenzen vermitteln zu können sind die Fachräume der Elisabethenschule mit Stand-PCs und Beamern ausgestattet. In der Schülerbibliothek ist eine PC-Ecke mit fünf Computern vorhanden, an denen Schülerinnen und Schüler in Freistunden und am Nachmittag selbstständig arbeiten können. Auch im Lehrerzimmer stehen Computerarbeitsplätze mit Internetanschluss zur Verfügung, an denen auf das schulinterne pädagogische Intranet zugegriffen werden kann. Für den technischen Support stehen den Schülerinnen und Schülern sowie den Lehrkräften sowohl der IT-Beauftragte als auch Techniker des IT-Service-Firma fraline zur Seite.

Schon zu Beginn der Jahrgangsstufe 5 werden die Schülerinnen und Schüler im Rahmen des wöchentlich einstündig unterrichteten Fachs Informatik im Themenfeld ‚informations- und kommunikationstechnische Grundbildung‘ in die Arbeit mit dem Computer eingeführt. Die Schülerinnen und Schüler erlernen dabei die Arbeit mit den Schulcomputern und die Bedienung einfacher Softwareprogramme. Parallel hierzu organisiert die für das Fach Informatik zuständige Lehrperson in Zusammenarbeit mit den Fachlehrkräften der Klasse kurze Einheiten, die an Unterrichtsbeispielen den Einsatz von Textverarbeitung, Internetrecherche, Präsentations- und Lernsoftware exemplarisch aufzeigen. Nach dem ersten halben Jahr sollen die Schülerinnen und Schüler in der Lage sein, die schulischen Computer zu bedienen, mit ihren erstellten Daten sicher umzugehen und die wichtigsten Anwendungsprogramme in Grundzügen zu beherrschen. Nach diesem Einführungskurs erhalten die Schülerinnen und Schüler einen Computerführerschein, mit dem sie die Geräte in der Bibliothek selbstständig nutzen dürfen. In der 8. und 9. Klasse wird das Fach Informatik als Wahlpflichtfach angebo-

ten, in welchem die Schülerinnen und Schüler eine Einführung in die Programmierung erfahren, einfache Mess- und Steuersysteme entwerfen, erweiterte Funktionen der Anwendersoftware und einen Einstieg in die Themenbereiche Internet und HTML sowie eine Einführung in Fragen des Datenschutzes erhalten. Die Grundlagen werden von den Lehrpersonen der verschiedenen Fachbereiche aufgegriffen und in ihrem Unterricht vertieft. Vorrangig werden an der Elisabethenschule Medien genutzt,

- um Informationen zu Unterrichtsinhalten zu beschaffen (Recherche),
- um Präsentationen zu erstellen (zumeist PowerPoint),
- um Prozesse und Experimente zu simulieren (Mathematik und Naturwissenschaften) und
- um Medienprodukte zu erstellen (meist Texte).

Schon im 5. Schuljahr gibt es für die Eltern einen ersten Informationsabend zum Thema Jugendmedienschutz. Die entsprechenden Inhalte werden im Informatikunterricht auch mit den Schülerinnen und Schülern besprochen. Im 7. Schuljahr führen die Schülerinnen und Schüler eine Projektwoche zum Jugendmedienschutz durch (7 Wake up), in der Inhalte rund um Handynutzung, Gefahren des Internets, Soziale Netzwerke, YouTube, Hate Speech und Meinungsmanipulation thematisiert werden.

Ab dem Schuljahr 2017/2018 nimmt die Elisabethenschule als eine von 26 Schulen deutschlandweit am Pilotprojekt Schul-Cloud teil, das vom Bundesministerium für Forschung finanziert und durch den Verein *MINT-EC* und das Hasso-Plattner-Institut durchgeführt wird. Die HPI-Schul-Cloud beinhaltet Speicherfunktionen, Kalender- und Stundenplanfunktionen, Benachrichtigungsdienste und Lerninhalte aus den verschiedenen Fächern. Die Elisabethenschule erprobt neue Arten der Unterrichtsgestaltung, wie z.B. Nutzung des digitalen Lehrbuchs, Zuweisung individueller Aufgaben durch die Cloud, Bereitstellung von Materialien für die arbeitsteilige Gruppenarbeit, individuelle Nutzung von Hörübungen (Musik) und Hörverstehensübungen (Fremdsprachen), Erstellung audiovisueller Arbeitsergebnisse, Nutzung von Lernmanagementsystemen im Fach Mathematik (Bettermarks) und Fremdsprachen (Babbel, Rosetta Stone) und Erstellung gemeinsamer Produkte von Schülern (Kollaboration). Um dies schüleraktiv zu gestalten benötigen die Schüler Endgeräte wie Tablets oder Smartphones. In der Pilotphase erfolgt die Nutzung zunächst auf der Basis von ‚Bring your own device‘ (BYOD). Wünschenswert ist jedoch mittelfristig, dass die Schülerinnen und Schüler seitens der Schule mit Endgeräten ausgestattet werden können. Im Juli 2017 ist die Elisabethenschule von dem Digitalverband Bitkom als Smart School ausgezeichnet worden.

Schwerpunkte im Kontext digitaler Medien im MINT-Bereich

Im Jahre 2012 zeichnete die Initiative *MINT Zukunft schaffen* in Abstimmung mit den Arbeitgebervereinigungen und den Bildungswerken der Wirtschaft die Elisabethenschule als ‚MINT-freundliche Schule‘ aus. Seit August 2014 ist die Elisabethenschule als Anwärter auf eine MINT-EC-Schule ausgezeichnet worden und seit 2016 Vollmitglied dieser Initiative.

Darüber hinaus ist die Elisabethenschule Teil der MINT-EC-Schulpartnerschaft Rhein-Main, in der sich 9 Schulen zusammengeschlossen haben und gemeinsam versuchen, ihre MINT-Fächer durch schulübergreifende Angebote und Austausch noch interessanter und attraktiver zu gestalten. So findet an der Elisabethenschule zum Beispiel regelmäßig die Veranstaltung 24h Mathematik statt, bei der Schülerinnen und Schüler der Oberstufe die praktische Seite der Mathematik in einer tag- und nachtfüllenden Veranstaltung erleben. Schülerinnen und Schüler der Elisabethenschule haben außerdem die Möglichkeit, an Workshops anderer Schulen teilzunehmen. In den vergangenen Jahren betraf dies z.B. Workshops aus den Bereichen Chemische Analytik, Astronomie, Biodiversität und Robotik.¹⁶

Im Rahmen des Netzwerks ‚Schule interaktiv‘ entwickelt die Elisabethenschule gemeinsam mit anderen Gymnasien der Region neue Konzepte zur Einbindung neuer Medien in den Unterricht. Das Projekt soll Pädagoginnen und Pädagogen motivieren herauszufinden, wie Unterricht anregender und Lernen wirkungsvoller und stärker eigenverantwortlich gestaltet werden kann. Im Rahmen des Netzwerks Forum Bildung Digitalisierung der Deutsche Telekom Stiftung lernt die Elisabethenschule weitere Leuchtturmschulen im Bereich der digitalen Bildung kennen, mit denen sie kooperieren und an denen sie sich orientieren kann.¹⁷ Auch mit den anderen Pilotschulen des Projekts Schul-Cloud arbeitet die Elisabethenschule intensiv in den Themenfeldern „Schulleitung und Kommunikation“, „Unterrichtsnutzung“ und „IT-Infrastruktur“ in ungefähr monatlich stattfindenden Netzwerktreffen zusammen.

Im MINT-Bereich werden digitale Medien vor allem im naturwissenschaftlichen Unterricht eingesetzt. So erstellen die Schüler bereits in der 5. Klasse eine erste PowerPoint-Präsentation zum Thema Säugetiere. Sie erhalten dabei eine grundlegende Einführung in PowerPoint und die Internet-Recherche – unterstützt durch das Fach Informatik im Rahmen der informationstechnischen Grundbildung.

Das Pilotprojekt Schul-Cloud ermöglicht der Elisabethenschule den Zugang zur Software Bettermarks. Im kommenden Schuljahr soll der Einsatz von Bettermarks in drei Jahrgangsstufen (Klasse 6, 7 und 9) erprobt werden. Hierzu nutzen die Schülerinnen und Schüler auf der Basis von BYOD ihre eigenen Endgeräte wie Smartphones, Tablets und Notebooks. Bettermarks ermöglicht es den Lehrkräften, den Schülerinnen und Schülern individuelle Lerninhalte und Aufgaben zuzuweisen und die Bearbeitung zu kontrollieren. Auch eine individuelle Rückmeldung ist leicht möglich. Für die Schülerinnen und Schüler bedeutet dies (neben dem Bereitstellen von geeigneten didaktischen Materialien) individuelle Förderung und mit einem Internet-Zugang die Möglichkeit zum Lernen von jedem beliebigen Ort aus.

In den Jahrgangsstufen 8 und 9 können die Schülerinnen und Schüler im Rahmen des Wahlunterrichts die Fächer Naturwissenschaften, Informatik und *Junior-Ingenieur-Akademie* wählen. In der *Junior-Ingenieur-Akademie* lernen die Schülerinnen und Schüler an der Elisabethenschule in Kooperation mit Partnerunternehmen und der

¹⁶ <http://www.elisabethenschule.de/mint-ec.html>

¹⁷ https://www.telekom-stiftung.de/sites/default/files/dts-library/materialien/pdf/buch_schule_interaktiv.pdf

Frankfurter University of Applied Sciences Aspekte der Lebensmitteltechnologie aus der Perspektive der Biologie, Chemie, Physik und Informatik kennen. Der Unterricht ist praxis- und produktorientiert (z.B. Herstellung von Schokopralinen mit einem 3D-Drucker). Die von den Schülerinnen und Schülern entwickelten Produkte werden am Ende der zweijährigen Akademie einer breiteren lokalen Öffentlichkeit präsentiert.¹⁸ Die Elisabethenschule ist eine der ersten Schulen in Frankfurt, die dieses Programm in Form eines Wahlfachs anbietet. Im ersten Halbjahr der *Junior-Ingenieur-Akademie* geht es für die Schülerinnen und Schüler um die Produktion eines Lebensmittels, im zweiten um Analytik und Qualität. Im dritten Halbjahr beschäftigen sich die Schülerinnen und Schüler mit Sensorik in der Lebensmittelproduktion (Elektronik/Sensorik) und im vierten Halbjahr mit den Themenfeldern Automatisierung und Robotik. Das Thema Lebensmittelproduktion wurde gewählt, um einen alltagsnahen Einstieg in einfache Ingenieurstätigkeiten zu bekommen.¹⁹ Bei der Umsetzung der *Junior-Ingenieur-Akademie* wird die Elisabethenschule von der Fachhochschule Frankfurt, der Samson AG und der Bäcker Eifler GmbH unterstützt.²⁰

In der Oberstufe haben die Schülerinnen und Schüler die Möglichkeit freiwillig an der Senior-Ingenieur-Akademie teilzunehmen und in dessen Rahmen Praktika an der University of Applied Sciences zu absolvieren. Die Senior-Ingenieure entwerfen über ein Junior-Science-Cafe – unterstützt durch die Stiftung Polytechnische Gesellschaft – weitere Ideen für Projekte (nicht nur für die Junior-Ingenieure). Über den Unterricht hinaus können die Schülerinnen und Schüler das Angebot des Lernlabors für Mathematik nutzen sowie an Arbeitsgemeinschaften im naturwissenschaftlichen Bereich teilnehmen. Außerdem unterstützt die Elisabethenschule die Teilnahme von Schülerinnen und Schülern an Breiten- und Spitzenwettbewerben (z.B. Känguru und Mathematik-Olympiade). Zudem wird das MINT-EC-Zertifikat als Auszeichnung an Abiturientinnen und Abiturienten verliehen, die gute und sehr gute Leistungen in den MINT-Fächern erbracht haben und sich während ihrer gesamten Schullaufbahn über den Unterricht hinaus im MINT-Bereich engagiert haben.

In der Oberstufe wird derzeit der Einsatz von Systemen zur digitalen Messwert-erfassung erprobt. Hierbei können sich die Schülerinnen und Schüler mit ihrem eigenen Endgerät über eine Bluetooth-Verbindung mit Sensoren zur Erfassung von Messwerten verbinden und die Messung mithilfe ihres eigenen Endgeräts durchführen und auch auswerten. Damit sind nun auch komplexere Schülerexperimente möglich, die von jeder einzelnen Schülerin und jedem einzelnen Schüler durchgeführt werden.

Auch bei Projekten und Veranstaltungen zur Studien- und Berufsorientierung wird die Schule von verschiedenen Unternehmen (z.B. Samson, Siemens, Provadis und Bäcker Eifler), der University of Applied Sciences und der Goethe-Universität (deren Partnerschule die Elisabethenschule ist) unterstützt. Engere Kooperationen bestehen zur Stiftung Polytechnische Gesellschaft und zur Deutsche Telekom Stiftung.²¹

18 <http://www.elisabethenschule.de/unser-mint-angebot.html>

19 Curriculum JIA Elisabethenschule

20 <http://www.elisabethenschule.de/junior-ingenieure.html>

21 <http://www.elisabethenschule.de/unser-mint-angebot.html>

Kooperation

An der Elisabethenschule haben sich besondere Formen der Kooperation unter den Lehrerinnen und Lehrern etabliert. So werden Klassenleitungen stets in einem Team aus zwei Lehrpersonen besetzt – nach Möglichkeit männlich und weiblich. Insbesondere in den Jahrgangsstufen 5 und 6 tauschen sich die Lehrpersonen regelmäßig über den Lernfortschritt und das Sozialverhalten der Schülerinnen und Schüler aus, planen gemeinsame Maßnahmen und Aktivitäten und führen diese auch gemeinsam aus. Dies trägt erheblich zur Entlastung der Lehrkräfte und zur Zufriedenheit der Schülerinnen und Schüler und Eltern bei.

Auch die Einführung des integrierten Faches Naturwissenschaften hat die Teamarbeit zwischen den Lehrkräften unterschiedlicher Fächer enorm erhöht. Jede Lehrperson dieses Faches unterrichtet mindestens eine der Naturwissenschaften fachfremd und ist somit auf die Expertise von Fachkollegen angewiesen. Unterstützt wird jede Lehrperson nicht nur durch Gespräche, sondern auch durch eine Plattform auf Office 365 (One Drive), auf der jede Lehrkraft sämtliche Unterrichtsmaterialien einstellt und somit allen Kolleginnen und Kollegen auch zur Nutzung auf dem heimischen Computer zur Verfügung stellt. Die gleiche Plattform wird auch für das Fach Mathematik genutzt und derzeit für die Fächer Deutsch, Englisch und Spanisch erstellt.

Im Fach Naturwissenschaften finden außerdem regelmäßig schulinterne Fortbildungen zu den Themen des integrierten Unterrichts statt. Auf diesen Fortbildungen lernen die Kolleginnen und Kollegen mögliche Unterrichtsgänge, didaktische Konzepte und Experimente zu den Themen des integrierten Unterrichts kennen. Auch kollegiale Hospitationen bei Kolleginnen und Kollegen im naturwissenschaftlichen Unterricht finden regelmäßig statt.

In den Fächern Mathematik und Naturwissenschaften haben die gesamten Fachschaften gemeinsam an einer zweijährigen Fortbildungsreihe zum kompetenzorientierten Unterricht teilgenommen.

Aufgrund der unterschiedlichen Voraussetzungen ist auch eine Kooperation im Bereich der digitalen Medien notwendig. Hierzu bieten Kolleginnen und Kollegen an pädagogischen Tagen und an Konferenznachmittagen regelmäßig Fortbildungen zu ausgewählten Themen an. Im vergangenen Schuljahr betraf dies Fortbildungen zu den Themen Excel, Office 365 (Schwerpunkt One Drive) und Umfragen mit Microsoft Forms. Außerdem fand ein kompletter pädagogischer Tag zum Thema Medienbildung statt. Für das kommende Schuljahr ist ein weiterer pädagogischer Tag zur Medienbildung geplant.

Im Rahmen des Projekts Schul-Cloud soll es für Projektteilnehmer die Möglichkeit zur kollegialen Hospitation bei Lehrkräften der Pilotklassen geben. Außerdem sollen auch hier für das Kollegium regelmäßig Fortbildungen angeboten werden. Auch der Bitkom plant, im Rahmen des Projekts Smart School regelmäßig Lehrerfortbildungen anzubieten.

Zentrale Gelingensbedingungen und Hürden der Medienarbeit

Zentrale Gelingensbedingungen der Medienarbeit an der Elisabethenschule sind das Vorhandensein eines Konzepts zur Steuerung der Prozesse, die Kompetenz und das Engagement der Lehrkräfte, die Unterstützung durch Externe und die Qualität und Quantität der IT-Infrastruktur.

Das Medienbildungskonzept ist in ständiger Überarbeitung. Diese erfolgt durch die Schulentwicklungsgruppe (SEG), einem Gremium, an dem sowohl Lehrpersonen als auch Eltern und Schülerinnen und Schüler beteiligt sind. Die Gesamtkonferenz der Lehrpersonen und der Schulelternbeirat gaben der SEG den Auftrag, an der Entwicklung der Medienbildung als einen großen Schwerpunkt weiter zu arbeiten und dies im Schulprogramm zu verankern. Dabei besteht bei allen Beteiligten ein großer Konsens über die Wichtigkeit der Medienbildung, so dass man am gleichen Strang zieht. Dies gibt der Schule gleichzeitig auch die Möglichkeit, auf die Expertise von Eltern (und sogar Schülerinnen und Schülern) zuzugreifen. Es ist jedoch nach wie vor so, dass es mitunter größerer Anstrengungen bedarf, um einige Lehrpersonen und Eltern vom positiven Nutzen der Medienbildung zu überzeugen.

An der Elisabethenschule arbeitet ein Teil der Lehrkräfte mit einem besonders hohen Engagement im Bereich der Medienbildung, insbesondere im Bereich des Jugendmedienschutzes. Gerade die jüngeren Kollegen und die Referendarinnen und Referendare sind besonders medienaffin. Diese dienen den anderen Lehrpersonen zunehmend als Vorbild und unterstützen diese gleichzeitig bei ihrer Arbeit. Die Voraussetzungen im Bereich der Medienbildung sind jedoch derart unterschiedlich, dass es regelmäßiger Fortbildungen bedarf, damit alle Lehrpersonen gleichermaßen an der Medienbildung beteiligt werden können. Eine Gelingensbedingung an der Elisabethenschule ist dabei sicherlich die Freiwilligkeit: Niemand wird zur Mediennutzung gezwungen. Dies wird auch den Eltern gegenüber so kommuniziert. Dadurch wird möglichem Widerstand der Lehrpersonen entgegen gewirkt. Die engagierten Lehrkräfte werden von der Schulleitung durch diverse Instrumente (z.B. Deputatsstunden, A14-Stellen, kollegiale Hospitationen) unterstützt. Sie formuliert die Medienbildung als eine der prioritären Handlungsfelder und Aufgaben der Elisabethenschule.

Es bedarf jedoch auch der Unterstützung durch externe Kooperationspartner. Hier profitiert die Elisabethenschule in hohem Maße von den zahlreichen Netzwerken im Bereich der Medien. Sie trifft auf Leuchtturmschulen mit anregenden Konzepten und Realisierungen. Für die beteiligten Lehrpersonen bedeutet dies jedoch teilweise eine hohe Belastung. Auch kommt es immer wieder zu terminlichen Schwierigkeiten bei den schulischen Abläufen, wenn bundesweite Netzwerktreffen z.B. in die Zeit des hessischen Abiturs fallen. Die Elisabethenschule hat aber mit dem Institut für Jugendmanagement noch einen weiteren Kooperationspartner, der ihr ein Lernmanagement zur Verfügung stellt. In einer kostenfreien Version für alle Schülerinnen und Schüler gibt es freien Zugang zur FWU-Filmbibliothek, zu einem Computerkurs, der auf Zertifikate vorbereitet und zu Phase 6, einem Vokabellernprogramm. Für einen Aufpreis erhalten alle Schülerinnen und Schüler Zugang zu allen Sprachen vom Sprachlernprogramm Rosetta

Stone. Ein weiterer Kooperationspartner, das Hasso-Plattner-Institut in Potsdam, ermöglicht es Schülerinnen und Schülern, auf einer Open-HPI-Plattform Kurse zur informationstechnischen Bildung zu belegen.

Um die Ziele des Medienbildungskonzepts umzusetzen, ist eine bestimmte IT-Infrastruktur erforderlich. Derzeit besitzt die Elisabethenschule in jedem Unterrichtsraum als Endgeräte einen Rechner, einen Beamer und eine Dokumentenkamera. Nach Abschluss der Sanierung soll je Klassenraum ein interaktives Stiftdisplay hinzukommen (welches Funktionen einer digitalen Tafel übernimmt) und alle Komponenten in Form einer sogenannten Medienstele (ein minimierter Träger für verschiedene Displays) verbunden werden. Wünschenswert wäre eine mögliche Ausstattung der Schülerinnen und Schüler mit Endgeräten wie Tablets oder Notebooks. Zwingend erforderlich sind ein Breitband-Internet-Anschluss und die Ausstattung mit WLAN. Leider sind in Frankfurt die Schulen noch nicht mit WLAN ausgestattet. 2018 beginnt eine Pilotphase, bei der noch nicht sicher ist, ob die Elisabethenschule überhaupt beteiligt wird. Da dies sicherlich die größte Hürde der Medienarbeit darstellt, bemühen sich alle Gremien der Schule darum, dass die Elisabethenschule berücksichtigt wird. Derzeit finanziert die Schule einige Hotspots aus ihrem eigenen Etat. Unterstützt wird die Schule durch der Bitkom. Als Plattform wird derzeit mit großem Erfolg von nahezu allen Lehrpersonen Office 365 genutzt. Mit der Schul-Cloud wird die Nutzung dieser Plattform in Zukunft auch Schülerinnen und Schülern und gegebenenfalls Eltern ermöglicht.

Mehrwert durch die Junior-Ingenieur-Akademie

Der MINT-Bereich ist einer von drei tragenden Säulen des Profils der Elisabethenschule. Durch die *Junior-Ingenieur-Akademie* ist es gelungen, auch in der Mittelstufe für interessierte Schülerinnen und Schüler ein attraktives Angebot zu schaffen und damit die Lücke zwischen dem integrierten naturwissenschaftlichen Unterricht als Hauptfach (Nawi in den Klassen 5 und 6) und den Leistungskursen der Oberstufe zu schließen. Durch die JIA kann aufgrund der ganzheitlichen Konzeption der fächerübergreifende Aspekt der Naturwissenschaften über die 6. Klasse hinaus konsequent fortgesetzt werden. Hierdurch können (neben diversen Arbeitsgemeinschaften) die Schülerinnen und Schüler über ihre gesamte Schullaufbahn vom naturwissenschaftlichen Schwerpunkt profitieren. Es hat sich gezeigt, dass die Teilnehmerinnen und Teilnehmer der JIA in besonderem Maße in AGs und Aktivitäten in der Oberstufe vertreten sind und bisher mit einer Quote von 100 Prozent mindestens einen MINT-Leistungskurs belegen (nicht selten sogar drei Abiturfächer im MINT-Bereich), was das MINT-Profil der Schule erheblich stärkt.

Die JIA bietet den Schülerinnen und Schülern ein attraktives Programm, welches praxisorientiert angelegt ist (Laboranalytik, Werkstoffkunde, Löten), Zukunftstechnologien berücksichtigt (Robotik, 3D-Druck) und Persönlichkeitsbildung fördert (Projektplanungskompetenz, Arbeit im Team, Präsentation). Das Lernen unterscheidet sich durch den Produkt- und Teamansatz erheblich vom Lernen im Fachunterricht. Auch das Lehrer-Schüler-Verhältnis ist anders, da die Schülerinnen und Schüler von einem Team von bis zu 8 Lehrpersonen unterrichtet werden. Die JIA unterstützt die

Schülerinnen und Schüler bei Entscheidungen zur schulischen Laufbahn und zur beruflichen Orientierung. Die Schülerinnen und Schüler erhalten viele Punkte für das MINT-EC-Zertifikat – einer Qualifikation, die neben dem Abiturzeugnis an besonders begabte und engagierte Schülerinnen und Schüler im MINT-Bereich verliehen wird – und verbessern damit ihre Ausgangsposition für Hochschulzugänge und Stipendien. Einzelnen Schülerinnen und Schülern bietet sich durch die Stiftung Polytechnische Gesellschaft schon in der Oberstufe die Möglichkeit, sich über Vorträge, Podiumsdiskussionen und Moderationen einer größeren Öffentlichkeit zu präsentieren und am Ende ihrer Schulzeit als Stipendiat oder MINT-Alumni die Schule zu verlassen.

Die Lehrkräfte der JIA profitieren von der sehr fruchtbaren Arbeit im Team und der Möglichkeit der Erprobung alternativer Unterrichtsformen. Der Teamgedanke wird weiter geführt durch die Arbeit in zahlreichen Netzwerken (Netzwerk der *Junior-Ingenieur-Akademien*, MINT-Cluster Rhein-Main, MINT-freundliche Schule, *MINT-EC*). Insbesondere werden für interessierte Schülerinnen und Schüler Camps angeboten, so dass auf diese Weise eine Begabtenförderung stattfinden kann, ohne eigene personelle und materielle Ressourcen zur Verfügung stellen zu müssen. Auf regelmäßig stattfindenden Netzwerktreffen kann die Elisabethenschule ihre Ideen präsentieren und weitere Anregungen von anderen Schulen deutschlandweit erhalten. Dadurch bietet sich den Lehrkräften die sprichwörtliche Möglichkeit eines Blicks über den Zaun.

Für die Schule ergab sich durch die JIA insbesondere der Zugang zum Netzwerk *MINT-EC*, bei dem ein Zertifizierungsverfahren durchlaufen werden musste. Das damit verbundene Gütesiegel hat das Renommee der Elisabethenschule in der Frankfurter Öffentlichkeit erheblich erhöht. Die zahlreichen Presseartikel zur JIA haben ebenfalls dazu beigetragen. Die Elisabethenschule hat inzwischen eine sehr hohe Nachfrage bei der Schulwahl. Viele Eltern melden ihre Kinder bewusst aufgrund des MINT-Profiles an. Neben den JIA-Partnerunternehmen kooperiert die Elisabethenschule mit der Deutsche Telekom Stiftung und der Stiftung Polytechnische Gesellschaft inzwischen auch erfolgreich auf anderen Handlungsfeldern (Schule interaktiv, Forum Bildung Digitalisierung, Stadtteilbotschafter, Common Purpose, Schultheater). Zudem finden sich immer wieder neue Kooperationspartner. Der Verband der Ingenieure (VDI) führt in der 6. Klasse eine Projektwoche zur Technik durch. Die Goethe-Universität ist Partner der Elisabethenschule und unterstützt diese bei ihrem Konzept zur Studien- und Berufswahlorientierung, für das die Elisabethenschule das Gütesiegel der „Optimierung der lokalen Vermittlungsarbeit im Übergang Schule – Beruf“ (OloV) erhalten hat. Dabei spielt die JIA eine gewichtige Rolle. Insofern kann man sagen, dass die JIA katalytisch einen Prozess in Gang gesetzt hat, von dem die Schule in vielen Bereichen profitiert.

3. MINT Zukunft schaffen

Die Initiative *MINT Zukunft schaffen* richtet sich im Gegensatz zu den beiden zuvor beschriebenen Initiativen an Schulen, die in ihrem MINT-Schwerpunkt bereits sehr weit vorangeschritten sind, an Schulen, die auf dem Weg zur Etablierung eines MINT-Schwerpunkts begleitet werden wollen. Die folgenden Informationen zu *MINT Zukunft schaffen* sind aus dem Internetauftritt der Initiative zusammen getragen und systematisch strukturiert worden.²²

Die Initiative will zu einer positiven Einstellung von jungen Menschen, Eltern, Lehrkräften sowie einer breiten Öffentlichkeit zu MINT beitragen. Dazu werden alle Bildungsbereiche in den Blick genommen: von der frühkindlichen Bildung über die allgemeinbildende Schule, die berufliche Bildung, die Hochschule und die berufliche Weiterbildung. Die Hauptzielgruppen für *MINT Zukunft schaffen* sind einerseits Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufen I und II sowie andererseits Studienanfängerinnen und -anfänger sowie Studierende. Als bundesweites MINT-Netzwerk will *MINT Zukunft schaffen* zukunftsorientiert und wegweisend Zeichen für positive Veränderungen setzen und bietet den zahlreichen, seit vielen Jahren erfolgreich vorhandenen MINT-Einzelinitiativen der Verbände und Unternehmen eine breite Multiplikatorplattform, um durch ein gemeinsames Auftreten eine kritische Masse zu erreichen und politischen Forderungen Nachdruck zu verleihen.

Bundesweite Partner der Initiative *MINT Zukunft schaffen* ehren überwiegend in Abstimmung oder gemeinsam mit Landesarbeitgeberverbänden und den Bildungswerken der Wirtschaft Schulen, die einen MINT Schwerpunkt setzen mit dem Signet ‚MINT-freundliche Schule‘. Dabei werden als Zielgruppe auch die Grundschulen angesprochen, um einen Bruch bei Schulübergängen zu vermeiden. Der Auszeichnung der Schulen liegt ein einheitlicher gemeinsamer Ehrungsprozess zugrunde. Wenn eine sich bewerbende Schule bisher mit keinem Signetpartner zusammenarbeitet, kann die Schule eine Initiativbewerbung starten. *MINT Zukunft schaffen* wird der Schule dann einen Signetpartner vermitteln. Die Schulen füllen einen standardisierten Katalog mit 14 MINT-Kriterien aus. Eine Jury, zusammengesetzt aus den beteiligten Partnern, wertet die ausgefüllten Kriterienkataloge aus und entscheidet über die Vergabe des Signets.

22 <https://www.mintzukunftschaefen.de/die-initiative.html>

Tabelle 2: Kriterienkatalog der Initiative *MINT Zukunft schaffen* für die Ehrung als MINT-freundliche Schule²³

Kriterienkatalog ‚MINT-freundliche Schule‘
1. Die MINT-Schwerpunktbildung ist im Schulprogramm festgeschrieben.
2. Die Schule bietet einen Fächerkanon, der die MINT-Schwerpunktbildung deutlich heraushebt.
3. Die Schule benennt einen Verantwortlichen für die Entwicklung und Vertiefung ihres MINT-Profiles.
4. Die Schule bietet Zusatzangebote im MINT-Bereich, die über die Lehrpläne und Richtlinien hinausgehen.
5. Die Schule nimmt jedes Jahr mindestens an einem MINT-Wettbewerb teil.
6. Die Schule bezieht die Eltern in MINT-Projekte und Informationsveranstaltungen zur Fächer- und Berufswahl mit ein.
7. Die Schule bietet für alle Schülerinnen und Schüler eine vertiefte und praxisnahe Berufswahlorientierung unter besonderer Berücksichtigung von MINT-Berufen an.
8. Die Schule unternimmt besondere Anstrengungen, um mehr Mädchen für MINT-Fächer zu begeistern.
9. Die Schule pflegt den Kontakt zu einem Wirtschaftspartner mit MINT-Schwerpunkt.
10. Die Schule bezieht außerschulische Partner, wie z.B. Berufsschulen, Museen, Stiftungen und Hochschulen, in die MINT-Unterrichtsgestaltung ein.
11. Die Schule stellt die Teilnahme ihrer Lehrkräfte an MINT-bezogenen Fortbildungen sicher und dokumentiert sie.
12. Die Schule erstellt eine MINT-Schuljahresplanung.
13. Die Schule ist in der Lage, anschaulichen und aktivierenden MINT-Unterricht zu gestalten.
14. Die Schule kooperiert zur Verbesserung ihres MINT-Angebots mit anderen Schulen in der Region.

Die MINT-freundlichen Schulen stehen unter der Schirmherrschaft der Kultusministerkonferenz (KMK). Ziel der Initiative ist es die Kräfte aller MINT-Initiativen und MINT-Aktivitäten zu bündeln, Überblick und Orientierung zu geben, Synergien zu schaffen und ein lebendiges Netzwerk zu bilden, um einen großen Wiedererkennungseffekt in einer breiten Öffentlichkeit zu erzeugen. Um dies zu erreichen möchte *MINT Zukunft schaffen* alle Talentquellen ausschöpfen und Bildungsbarrieren konsequent abbauen und Unterricht und Lehre in den MINT-Fächern an Schule und Hochschule quantitativ und qualitativ verbessern.

Um die einzelnen MINT-Initiativen und die als ‚MINT-freundlich‘ geehrten Schulen in ihrer Entwicklung zu unterstützen stellt *MINT Zukunft schaffen* u.a. eine digitale Multiplikationsplattform der einzelnen MINT-Initiativen, ein nationales MINT Forum, welches die Initiativen der einzelnen Mitglieder unterstützt und die Zusammenarbeit

23 <https://www.mintzukunftschaefen.de/auszeichnung.html>

fördert, Club MAKER-Garagen sowie das MINT-MAX-Programm, welches Schulen Angebote, Vergünstigungen, Workshops und Camps bietet, zur Verfügung.

Unter der Prämisse der immer weiter fortschreitenden Digitalisierung findet auch an vielen MINT-Schulen eine MINT-Fokussierung mit dem Schwerpunkt Informatik statt. Aufgrund dessen hat die Initiative *MINT Zukunft schaffen* es nun für interessierte MINT-freundliche Schulen ermöglicht, sich für eine Pilotphase für eine Profil-Ehrung zu bewerben. Ziel dieser Profil-Ehrung ist es:

1. Schulen von der Primarstufe bis zur Sekundarstufe II inklusive der Berufsschulen dabei zu helfen, eine Standortbestimmung/Selbsteinschätzung zum Thema „Digitalisierung“ vorzunehmen;
2. Schulen Anregungen zu geben, wie das digitale Profil so geschärft werden kann, dass eine entsprechende Profilbildung tatsächlich ausgezeichnet werden kann;
3. Schulen zu animieren, Konzepte zur umfassenden Implementierung digitaler Bildungsinhalte und -methoden auszuwählen und Maßnahmen hin zu einer umfassenden digitalen Bildung zu ergreifen.

Um die Ehrung als ‚Digitale Schule‘ zu erhalten müssen fünf Kriterien mit jeweils einer Reihe an Indikatoren erfüllt werden. Diese Kriterien sollen den Schulen dabei helfen, sich optimal für die Kompetenzvermittlung in einer digital vernetzten Welt aufzustellen, jedoch gleichzeitig genug Spielraum lassen, um schulindividuelle Besonderheiten zu berücksichtigen.²⁴

24 <http://www.mintzukunftschaefen.de/771.html>

Tabelle 3: Kriterienkatalog der Initiative *MINT Zukunft schaffen* für die Ehrung als ‚Digitale Schule‘²⁵**Kriterium 1: Pädagogik und Lernkulturen**

Die Schule hat ein Konzept entwickelt, das die digitale Bildung aus technologischer, gesellschaftlich-kultureller und anwendungsbezogener Perspektive adressiert. Dabei berücksichtigt die Schule die Heterogenität der Schülerinnen und Schüler, um allen Kindern und Jugendlichen einen gleichberechtigten Zugang zu Information und Wissen zu ermöglichen. Pädagogische Konzepte der ‚Digitalen Schule‘ unterscheiden zwischen Bildung über die digitale Welt und Bildung mithilfe von digitalen Medien und Technologien.

Indikatoren:

1. Die Schule hat „Bildung in der digitalen Welt“ als Schwerpunkt im Schulprogramm festgeschrieben.
2. Die Schule hat Konzepte zur informatischen Bildung implementiert.
3. Die Schule schafft eine Atmosphäre für ein kreatives und inklusives Arbeiten mit entsprechenden Konzepten bzw. Werkzeugen.
4. Die Schule nutzt digitale Technologien und Medien zur Verbesserung sowohl der Unterrichtsorganisation als auch der Lernprozesse.

Kriterium 2: Qualifizierung der Lehrkräfte

Produktspezifisches Wissen, Technik und Erfahrungswerte veralten im Zeitalter der Digitalisierung sehr schnell. Es ist daher unumgänglich, dass dem Punkt „Bildung der Lehrkräfte“ eine zentrale Rolle zukommt. Es ist wichtig, dass die Verantwortung für die Steuerung der Fort- und Weiterbildung zu Digitalisierungsthemen an der Schule klar zugewiesen ist, Stereotypen aktiv vermieden werden und Maßnahmen implementiert werden, die die Souveränität und das Selbstbewusstsein von Lehrkräften und Schülerinnen und Schülern in Bezug auf digitale Technologien durch langlebiges Hintergrundwissen stärken. Die fachspezifische wie die überfachliche Einbeziehung und Reflexion der digitalen Medien und Technologien in Fort- und Weiterbildung ist fest verankert.

Indikatoren:

1. Die Schule verfügt über qualifizierte Lehrkräfte für digitale Bildung, IT- bzw. Informatiklehrkräfte oder hat diese in Planungen vorgesehen.
2. Die Schule stellt die Qualifizierung und Weiterbildung der Lehrkräfte im Bereich der Bildung über die digitale Welt und mit digitalen Medien als Querschnittskompetenz und fachübergreifend sicher.
3. Die Schule fördert den fachlichen Austausch der Lehrkräfte im Kontext der Digitalisierung.
4. Die Schule benennt verantwortliche Lehrkräfte für die Qualifizierung.

²⁵ <http://www.mintzukunftschaefen.de/772.html>

Kriterium 3: Vernetzung mit Eltern, Kommune, Wirtschaft und zivilgesellschaftlichen Akteuren

Die Schule ist als Institution und über das Lehrerkollegium in ein Netzwerk aus Förderern, Partnern, Unterstützern und weiteren Institutionen eingebunden und pflegt diese Vernetzung aktiv. Dabei geht es um einen engen Austausch der Lehrerinnen und Lehrer mit den Eltern, der Schülerinnen und Schüler mit den Lehrpersonen über den reinen Unterricht hinaus sowie mit anderen Partnern in der Region. Der Beutelsbacher Konsens ist bekannt und ist Richtlinie des Handelns, die Unabhängigkeit der Schule ist gewährleistet: Es gilt das Überwältigungsverbot, das Gebot der Kontroversität und die Förderung der Analysefähigkeit. Daher sind z.B. Werbung für Produkte oder Marketing von externen Anbietern in der Schule ausgeschlossen.

Indikatoren:

1. Die Schule fördert Vernetzung mit externen Dritten im Kontext der Digitalisierung auf Basis klar definierter Konzepte.
2. Die Schule fördert Communities mit internen und externen Teilnehmern für fächerübergreifende Projekte, um Erfahrungen zu teilen und den Austausch zu fördern.
3. Die Schule unterstützt die Vernetzung mit interessierten Eltern, der öffentlichen Verwaltung oder Wirtschaftspartnern, um sich über Konzepte, lokale Gegebenheiten und ähnliches auszutauschen.
4. Die Schule ist in den sozialen Medien aktiv, soweit dies im rechtlichen Rahmen zulässig ist.

Kriterium 4: Dauerhafte Implementierung von Konzepten zur digitalen Bildung

Das Thema Digitalisierung sollte in der Schule so implementiert sein, dass für die einzelnen Kriterien des Leitfadens möglichst verschiedene Ansprechpartner bzw. Zuständigkeiten benannt werden können, damit das Thema nicht nur auf eine Perspektive orientiert ist.

Konzepte zur Digitalisierung sollten langfristige Finanzplanungen beinhalten, damit sie auch nach Abschluss von Projekten mit finanzieller Förderung oder Förderinitiativen von Bund und Ländern weiterhin umgesetzt werden können. Bestehende Prozesse und Strukturen sollten regelmäßig auf den Prüfstand gestellt werden, um Lücken im System aufzuzeigen und das Thema Digitalisierung langfristig in der Schulstruktur zu implementieren.

Indikatoren:

1. Die Schule hat verantwortliche Ansprechpartner für die einzelnen Kriterien des Leitfadens: Daraus bildet sich das „Team Digitalisierung“ der Schule, dem immer mindestens ein Mitglied der Schulleitung angehören muss.
2. Die Schule hat ein Konzept erarbeitet und/oder etabliert, das ihren „Weg zur digitalen Schule“ beschreibt und bei Bewertung und Steuerung hilft.
3. Die Schule hat ein mittel- bis langfristiges Finanzierungs- und Personalausstattungskonzept, das eine dauerhafte Implementierung von Maßnahmen zur digitalen Bildung für die nächsten Jahre sicherstellt.
4. Die Schule hat Aktivitäten etabliert, die zu einer dauerhaften Implementierung der digitalen Bildung beitragen.

Kriterium 5: Zugang zur Technik und Ausstattung der Schule

Die technische Schulinfrastruktur schafft die Voraussetzungen für die Nutzung von digitalen Medien als Werkzeug für das Lernen. Die technische Infrastruktur ermöglicht den Zugang zu digitalen Lerninhalten und wird regelmäßig überprüft. Sofern kein leistungsfähiges Netz vorhanden ist, liegt eine nachweisbare kommunale Planung bzw. des Schulträgers vor.

Folgende Punkte sollen einen Hinweis geben, was in der Schule notwendig ist, um digital gut unterwegs zu sein, sind aber keine Knock-Out-Kriterien auf dem Weg zur ‚Digitalen Schule‘. An der Schulwirklichkeit orientierte, innovative Konzepte können Ausgleich schaffen. Es soll dargelegt werden, welche Schritte in der Schule bereits durchgeführt wurden und welche auf dem Weg zur ‚Digitalen Schule‘ noch folgen sollen. Auch eine Schule ohne teure Infrastruktur und ohne Netzanbindung kann mit zukunftsweisenden Ansätzen wie papierlose Schule, BYOD, Flipped-Classroom auf einem guten Weg zur Digitalen Schule sein.

Indikatoren:

1. Die Schule verfügt über eine leistungsfähige und funktionssichere digitale Infrastruktur und technische Ausstattung.
2. Die Schule verfügt über Konzepte zum stetigen Umgang und der Wartung mit der digitalen Infrastruktur und Ausstattung.
3. Lehrende und Lernende haben gleichermaßen sicheren Zugang zur digitalen Infrastruktur.
4. Es gibt Selbstlern-Möglichkeiten.

Um die einzelnen MINT-Initiativen miteinander zu verknüpfen hat *MINT Zukunft schaffen* im Jahr 2012 mit zahlreichen Stiftungen, Wissenschaftseinrichtungen, Fachverbänden, Hochschulallianzen und anderen Initiativen das Nationale MINT Forum gegründet. Dieses Forum unterstützt die Initiativen der einzelnen Mitglieder und fördert gemeinsame Aktivitäten. In den einzelnen Arbeitsgruppen werden zu Themen der MINT-Bildung bildungspolitische Empfehlungen, gemeinsame Qualitätsstandards oder gemeinsame Vorhaben entwickelt und festgelegt. Die AG Digitale Bildung von Kindern und Jugendlichen fokussiert die Chancen digitaler Medienbildung im MINT-Bereich und die Frage wie eine moderne informatische Bildung von Fach- und Lehrkräften zu gestalten ist.²⁶

4. Fazit

Der mit dem *Länderindikator 2017* fokussierte thematische Schwerpunkt der Mediennutzung in den MINT-Fächern im Vergleich zu den weiteren Unterrichtsfächern der Sekundarstufe I wird mit dem vorliegenden Portrait um schulpraktische Einblicke und Implikationen zur Verbindung digitaler Medien und des MINT-Unterrichts ergänzt. Um die oftmals angenommene Affinität des MINT-Bereichs zu neuen Technologien vertiefend zu betrachten, werden Initiativen zur Unterstützung des schulischen MINT-Profiles vorgestellt, mit denen beispielhaft die Potenziale der Verknüpfung digitaler Medien und des MINT-Unterrichts aufgezeigt werden können. Dazu werden die

²⁶ http://www.nationalesmintforum.de/wir_ueber_uns.html

Initiativen *MINT-EC* und *Junior-Ingenieur-Akademie* aufgegriffen, die Schulen mit exzellentem MINT-Profil unterstützen, und die Initiative *MINT Zukunft schaffen*, mit der Schulen in ihrer Entwicklung hin zu hervorragenden MINT-Schulen begleitet werden.

Insgesamt lässt sich herausstellen, dass die schulische Medienarbeit stark von gemeinsamen Vorhaben und kooperativer Netzwerkarbeit profitiert. Dies spiegelt sich zum einen in den zahlreichen Angeboten der Initiativen wieder und wird gleichermaßen von den Schulen als Gelingensbedingungen herausgestellt. Die Relevanz schulischer Netzwerkarbeit, die sich auch bereits in anderen Bereichen als bedeutsam herausgestellt hat, kann demnach auch für die schulische Medienarbeit betont werden. Dabei ergeben sich nicht nur aus Netzwerken zu anderen Schulen, sondern auch zu außerschulischen Partnern wie Universitäten, lokalen wirtschaftlichen Unternehmen und auch durch die Einbindung von Eltern wertvolle Impulse für die Weiterentwicklung der schulischen Medienarbeit. Auf diese Weise können umfangreiche Projekte realisiert und Lerngelegenheiten geschaffen werden, wodurch die Angebotsmöglichkeiten der Einzelschule erweitert werden können. So wird beispielsweise seitens des Hohenstaufen-Gymnasiums in Kaiserslautern die Möglichkeit zum Erfahrungsaustausch mit weiteren Schulen auf Landes- oder sogar Bundesebene für die eigenen Schulentwicklungsprozesse sehr geschätzt.

Des Weiteren wird die Relevanz einer kooperativen Entwicklung der schulischen Medienkonzepte stark betont, die durch die stetige Weiterentwicklung im Kollegium und unter Einbezug von Eltern sowie von Schülerinnen und Schülern auf große Akzeptanz stößt. Auffällig ist dabei hinsichtlich des MINT-Unterrichts, dass ein starker Fokus auf Projekte gelegt wird, mit denen die Potenziale digitaler Medien mit MINT-spezifischen Themen und Fragestellungen verknüpft werden und somit mehr Möglichkeiten zu vertiefendem Wissensaufbau, kreativen Vorgehensweisen und schülerzentrierten Lerngelegenheiten geboten werden.

Als erschwerend für die Medienarbeit – auch im MINT-Bereich – wird von den Schulen ein Mangel an digitalen Schulbüchern und Lernmaterialien benannt, die interaktive Möglichkeiten zur Arbeit der Schülerinnen und Schüler bieten. Zudem wird ein Mangel an geeigneten Fortbildungsveranstaltungen für Lehrkräfte hervorgehoben, was zu einer höheren Belastung der Lehrpersonen führt, die den Umgang mit digitalen Medien im Unterricht selbst erarbeiten und erlernen müssen. So zeigt das Beispiel der Elisabethenschule in Frankfurt am Main, wie intensiv schulinterne Fortbildungen im Kollegium sowie Teamarbeit und gegenseitige Hospitationen genutzt werden, um die unterschiedlichen Wissensstände zur schulischen Medienbildung aufzufangen und die Professionalisierung der Lehrpersonen – wie im MINT-Bereich an der Schule bereits etabliert – auch im Bereich der Medienbildung voranzutreiben.

Der *Länderindikator 2017* verdeutlicht mit den in den vorangegangenen Kapiteln dargestellten Analysen jedoch auch, dass der MINT-Bereich trotz der vielfach angenommenen Affinität und der zahlreichen Initiativen zur Förderung des MINT-Profiles – und dabei auch der Verknüpfung des Medieneinsatzes – nur vereinzelt Vorsprünge aufweist. Für die schulische Praxis und die Ausschöpfung der Potenziale des MINT-Bereichs gilt es nicht zuletzt zu überlegen, wie die Potenziale – u.a. wie im Rahmen der Initiativen

herausgestellt – noch stärker ausgeschöpft werden können. Die vielfältigen Angebote und Strukturen können als Impulse dienen, die die schulische Medienbildung fördern. Zentrale gesellschaftliche Entwicklungen hin zur Digitalisierung aller Lebensbereiche und die Relevanz dieser für die beruflichen Perspektiven, die im MINT-Bereich mit Stichworten wie ‚Industrie 4.0‘ oder ‚Wirtschaft 4.0‘ aufgezeigt werden können, zeugen von der Notwendigkeit, bereits in der Schule das fachliche Lernen in Einklang mit digitalen Medien zu verankern. Dies bedarf, wie mit dem vorliegenden Portrait deutlich wurde, gemeinsamer Konzepte, einer stetigen Schulentwicklung und Unterstützung durch ein vielfältiges Netz an Kooperationspartnern und nicht zuletzt auch bildungspolitischer Strukturen. Mit den portraitierten Initiativen wurden wertvolle Ansätze aufgezeigt, digitale Medien mit fachlichem Lernen zu verknüpfen, was hier für den MINT-Bereich fokussiert wurde, allerdings als überfachliche Aufgabe aller Unterrichtsfächer systematisch verfolgt werden sollte.

Anhang

Indikatoren der Gesamtübersicht – Länderindikator 2017

Die Gesamtübersicht des *Länderindicators 2017* basiert auf insgesamt 26 Indikatoren, die in Tabelle 1 aufgeführt und den inhaltlichen Bereichen des vorliegenden Berichtsbandes zugeordnet sind, in denen sie ausgewertet werden. Die Formulierungen sowie Operationalisierungen der Indikatoren können den jeweiligen Kapiteln entnommen werden. Indikatoren, die in den drei Erhebungszyklen 2015, 2016 und 2017 eingesetzt wurden, sind *kursiv* hervorgehoben. Die übrigen Indikatoren wurden in den beiden Erhebungszyklen 2016 und 2017 identisch erfasst.

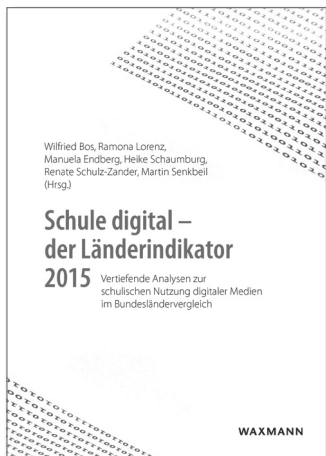
Tabelle 1: Indikatoren der Gesamtübersicht des Bundesländervergleichs 2017

Kapitel III: IT-Ausstattung der Schulen (7 Indikatoren)	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Ausreichender Internetzugang</i> – <i>Technischer Stand der Computer</i> – <i>Ausreichende IT-Ausstattung</i> – <i>WLAN-Zugang in den Klassenräumen</i> – <i>Lernplattform</i> – <i>Technischer Support</i> – <i>Pädagogischer Support</i>
Kapitel IV: Nutzung digitaler Medien im Unterricht (9 Indikatoren)	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Nutzungshäufigkeit: Mindestens einmal in der Woche</i> – <i>Nutzungshäufigkeit: Nie</i> – <i>Vorhandensein von Beispielmateriale zu computergestütztem Unterricht</i> – <i>Vorhandensein eines Medienkonzepts in der Schule</i> – <i>Verbesserung schulischer Leistungen</i> – <i>Ausreichende Vorbereitungszeit für computergestützten Unterricht</i> – <i>Interne Workshops zu computergestütztem Unterricht</i> – <i>Gemeinsame Entwicklung computergestützter Unterrichtsstunden</i> – <i>Fortlaufende Kooperation zur Verbesserung der IT-Nutzung im Unterricht durch Unterrichtshospitation</i>
Kapitel V: Förderung der computer- und informa- tionsbezogenen Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern (5 Indikatoren)	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Erläuterung des Speicherns von Informationen in einem Dokument</i> – <i>Schritt-für-Schritt Instruktionen zur Bearbeitung von Tabellen, Grafiken oder Texten</i> – <i>Üben der Navigation im Internet</i> – <i>Eigenständige Erstellung adressatengerechter Poster oder Präsentationen</i> – <i>Richtige Einschätzung der Glaubwürdigkeit und Nützlichkeit medial ermittelter Informationen</i>

Kapitel VII:
Selbsteinschätzung
medienbezogener
Kompetenzen von
Lehrpersonen
(5 Indikatoren)

- Ich kann digitale Medien auswählen, mit denen sich die Fachinhalte im Unterricht besser vermitteln lassen.
 - Ich kann Unterricht so gestalten, dass die Inhalte des Referenzfachs, die eingesetzten digitalen Medien und angewandten Lehrmethoden angemessen kombiniert werden.
 - Ich kann für meinen Unterricht digitale Medien auswählen, die sowohl verbessern, was ich lehre, als auch, wie ich lehre sowie was die Schüler lernen.
 - Ich verfüge über Strategien, die Fachinhalte, digitale Medien und Lehrmethoden, über die ich etwas gelernt habe, in meinem Unterricht gemeinsam zu berücksichtigen.
 - Ich kann andere Lehrkräfte anleiten, in ihrem Unterricht Fachinhalte, den Einsatz digitaler Medien und geeignete Lehrmethoden aufeinander abzustimmen.
-

UNSERE BUCHEMPFEHLUNG



Wilfried Bos, Ramona Lorenz,
Manuela Endberg, Heike Schaumburg,
Renate Schulz-Zander, Martin Senkbeil
(Hrsg.)

Schule digital – der Länderindikator 2015

Vertiefende Analysen zur
schulischen Nutzung digitaler
Medien im Bundesländervergleich

2015, 238 Seiten, br., 29,90 €,
ISBN 978-3-8309-3400-4

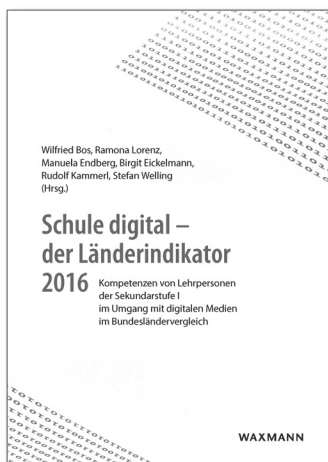
E-Book: 26,99 €,
ISBN 978-3-8309-8400-9

Mit dem *Länderindikator 2015* wird erstmalig eine bundeslandspezifische Betrachtung der schulischen Nutzung digitaler Medien in Deutschland realisiert, womit schulische Medienbildung als zentraler Handlungsbereich im 21. Jahrhundert fokussiert wird. Dazu werden auf Grundlage einer repräsentativen Befragung von Lehrkräften in Deutschland vertiefende Analysen zum kompetenten Umgang mit digitalen Medien vorgelegt, die aktuelle Befunde und Handlungsbedarfe in diesem Bereich aufgreifen.

In diesem Band werden die Aspekte der schulischen Ausstattung mit digitalen Medien, der Nutzung digitaler Medien in Lehr- und Lernkontexten, der IT-bezogenen Einstellungen der Lehrkräfte sowie der Förderung von IT-bezogenen Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler behandelt. Ergänzt werden die Befunde durch Länderportraits und schulische Good-Practice-Beispiele in zwei ausgewählten Bundesländern: Thüringen und Nordrhein-Westfalen. Insgesamt zeigen die Ergebnisse, dass in einigen Bundesländern die Integration digitaler Medien in der Schule vergleichsweise weit vorangeschritten ist, wohingegen in anderen Ländern noch Nachholbedarf besteht.



UNSERE BUCHEMPFEHLUNG



Wlfrled Bos, Ramona Lorenz,
Manuela Endberg, Birgit Eickelmann,
Rudolf Kammerl, Stefan Welling
(Hrsg.)

Schule digital – der Länderindikator 2016

Kompetenzen von Lehrpersonen
der Sekundarstufe I
im Umgang mit digitalen Medien
im Bundesländervergleich

2016, 292 Seiten, br., 34,90 €,
ISBN 978-3-8309-3540-7

Beim *Länderindikator 2016* liegt der thematische Schwerpunkt auf den medienbezogenen Kompetenzen von Lehrkräften. Dazu wird die Relevanz der Lehrerausbildung für die Vermittlung entsprechender Kompetenzen, die Selbsteinschätzung der Lehrkräfte ihrer medienbezogenen Kompetenzen, Fortbildungsaktivitäten sowie die medienbezogene Kooperation unter Lehrkräften vertiefend im Bundesländervergleich in den Blick genommen. Zudem wird mit einem Länderportrait zur schulischen Medienbildung in Dänemark ein Land hervorgehoben, das im Vergleich zu Deutschland einen vertieften Implementationsstand digitaler Medien im Schulsystem aufweist.



..... www.waxmann.com

UNSERE BUCHEMPFEHLUNG



Birgit Eickelmann, Julia Gerick,
Kerstin Drossel, Wilfried Bos (Hrsg.)

ICILS 2013

Vertiefende Analysen zu
computer- und informations-
bezogenen Kompetenzen
von Jugendlichen

2016, 228 Seiten, br., 29,90 €,
ISBN 978-3-8309-3441-7

E-Book: 26,99 €,
ISBN 978-3-8309-8441-2

Mit ICILS 2013 (*International Computer and Information Literacy Study*) wurden erstmals die computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Jugendlichen im internationalen Vergleich gemessen und die Rahmenbedingungen ihres Erwerbs untersucht. Dieser Band adressiert Fragen nach der Rolle von Schulleitungen, von Lehrkooperationen und dem Stellenwert der Ganztagsbeteiligung. Darüber hinaus werden auch außerschulische Lerngelegenheiten in den Blick genommen sowie Motivation und Interesse von Jugendlichen im Umgang mit neuen Technologien betrachtet. In einem Schwerpunkt wird auf weitere für Deutschland relevante Fragestellungen wie die Rolle von Lehrkompetenzen und die Potenziale mobilen Lernens fokussiert.



UNSERE BUCHEMPFEHLUNG



Wilfried Bos, Birgit Eickelmann,
Julia Gerick, Frank Goldhammer,
Heike Schaumburg, Knut Schwippert,
Martin Senkbeil, Renate Schulz-Zander,
Heike Wendt (Hrsg.)

ICILS 2013

Computer- und informations-
bezogene Kompetenzen von
Schülerinnen und Schülern
in der 8. Jahrgangsstufe
im internationalen Vergleich

2014, 336 Seiten, br., 34,90 €,
ISBN 978-3-8309-3131-7

Mit diesem Band werden die Ergebnisse der internationalen Schulleistungsstudie *International Computer and Information Literacy Study* (ICILS 2013) vorgelegt. ICILS 2013 ergänzt den Kanon der Schulleistungsstudien und trägt dem Wandel zur Informations- und Wissensgesellschaft Rechnung. Neben der wichtigen Frage, wie Schülerinnen und Schüler der Jahrgangsstufe 8 in Deutschland hinsichtlich ihrer computer- und informationsbezogenen Kompetenzen im internationalen Vergleich abschneiden, werden in diesem Buch detailliert schulische Rahmenbedingungen des Erwerbs dieser Kompetenzen aus verschiedenen Perspektiven dargestellt sowie Prozessfaktoren der schulischen Mediennutzung beleuchtet.



